



## Evaluering og metode. Afrapportering af KAMP-SFU

Schultz, Casper Siebken; Jørgensen, Kirsten

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Schultz, C. S., & Jørgensen, K. (2015). *Evaluering og metode. Afrapportering af KAMP-SFU*. DTU Management Engineering.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.






- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



September 2015

## PROJEKTPARTER:

Projektledelse	 <b>DTU Management Engineering</b> Institut for Systemer, Produktion og Ledelse	
Rådgivende ingeniører		
Arkitekter		

## KONTAKT:

**Casper Siebken Schultz, Forsker, Phd**

**Kirsten Jørgensen, Lektor, PhD**

Production and Service Management, Implementation and Performance Management

DTU Management Engineering

---

**Danmarks Tekniske Universitet**

DTU Management Engineering

Produktionstorvet

Bygning 424

2800 Kgs. Lyngby

Mobil 31452711

[cass@dtu.dk](mailto:cass@dtu.dk)

[www.man.dtu.dk](http://www.man.dtu.dk)



# FORORD

Denne rapport præsenterer dokumentationen for udviklingsprojektets proces, samt den gennemførte effektevaluering. Udviklingsprojektets har udarbejdet et koncept til at integrere arbejdsmiljøhensyn i design og projektering i bygge- og anlægsprojekter. Formålet er at opnå en højere grad af sikkerhed i bygge- og anlægsbranchen – og herigennem forebygge arbejdsulykker. Projektet er finansieret af Arbejdsmiljøforskningsfonden.

Udviklingsprojektets resultat består af 5 separate guide og et bilag, som tilsammen indeholder procesbeskrivelser og værktøjer til integration af arbejdsmiljø i projektering. De 5 guide og bilaget præsenterer samlet processen for konceptet for arbejdsmiljørigtig projektering.

Guides og bilag

						
<b>Guidenummer:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>BILAG</b>
<b>Emne:</b>	<b>Proces, organisering og granskning</b>	<b>Program og proces</b>	<b>Fra projektforslag til hovedprojekt</b>	<b>Fra projektforslag til hovedprojekt</b>	<b>Udbud</b>	<b>Arbejdsmiljølog og risikofaktorer i arbejdsmiljøet</b>
<b>Anvendes af:</b>	<b>Alle</b>	<b>Bygherre, projekt- og projekteringsledere</b>	<b>Byggeprojektets rådgivere</b>	<b>Anlægsprojektets rådgivere</b>	<b>Alle</b>	<b>Alle</b>

Projektet er gennemført i et samarbejde med Cowi, Niras, Arkitema og GottliebPaludan repræsenteret ved; Susse Laustsen (Cowi), John Strandfeldt (Gottlieb Paludan Architects), Peter Lindberg Christensen og Ulrik Dybro (Arkitema Architects), Mikael Hygum Thyssen (Niras)). De har løbende bidraget med hjælp, sparring, kommentarer mv. til projektet. Endvidere har de medvirket til etablering af kontakt til de 4 projekterings cases, som udviklingsprojektets koncept er afprøvet på. De skal alle have en særlig tak. Vi vil desuden gerne sige tak til alle deltagerne i den indledende interviewundersøgelse samt til alle deltagere på interventionsprojekterne.

Endelig en tak til Vibeke Rasmussen og Jens Fredskov Riising, Alectia, Allan Rahn Svendsen, Vejdirektoratet, Jacob Munk og Signe Mehlsen, Branchearbejdsmiljørådet, Bambussens konsulenter og Anders Kabel, Holger Delfs, Arbejdstilsynet, samt Dag Sander (Grontmij/Sweco).

Kirsten Jørgensen & Casper Siebken Schultz

September 2015

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>FORORD</b>	<b>1</b>
<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>2</b>
<b>1 SAMMENFATNING OG RESULTAT</b>	<b>3</b>
1.1 UDVIKLINGSPROJEKTETS PROCES	3
1.2 PRIMÆRE RESULTATER	4
<b>2 FORMIDLING</b>	<b>12</b>
<b>3 INDLEDENDE UNDERSØGELSE – AFDÆKKE EKSISTERENDE PRAKSISSE</b>	<b>13</b>
3.1 DATAINDSAMLING – AFDÆKNING AF EKSISTERENDE PROJEKTPRAKSISSE	13
3.2 RESULTATER FRA INTERVIEWRÆKKE	14
<b>4 UDVIKLINGSPROCESSEN OG 4 CASE HISTORIER</b>	<b>22</b>
4.1 METODEOVERVEJELSER FOR DE 4 CASE PROJEKTER	22
4.2 DE FIRE INTERVENTIONSPROJEKTER	24
4.3 CENTRALE POINTER	28
4.4 OVERVEJELSER EFTER DE FIRE CASES	30
<b>5 EFFEKT MÅLING</b>	<b>31</b>
5.1 SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE	31
5.2 BESVARELSER FRA SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN	33
5.3 RESULTATER	47
<b>6 REFERENCER</b>	<b>49</b>
<b>BILAG 1, INTERVIEW BREV TIL FØR-MÅLINGEN</b>	<b>50</b>
INTERVIEWENES FORMÅL	51
<b>BILAG 2, CASE-BESKRIVELSER</b>	<b>52</b>
CASE 1: NORDHAVN STATION, NORDLIG LØSNING	52
CASE 2: CENTER FOR SUNDHED, HOLSTEBRO	56
CASE 3: LERGRAVSPARKENS SKOLER	64
CASE 4: SOLRØDGAARD KLIMA OG MILJØCENTER, HILLERØD	69
<b>BILAG 3, SPØRGESKEMA BRUGT I EFFEKTEVALUERINGEN</b>	<b>77</b>

# 1 SAMMENFATNING OG RESULTAT

Udgangspunktet for udviklingsprojektet var fra starten DTU-rapporten "Arbejdsmiljø i Byggeprocessens Designfase" (Jørgensen et al. 2009), den såkaldte ABD-bog. De rådgivende ingeniørvirksomheder Cowi og Niras og arkitektvirksomhederne Arkitema Architects og Gottlieb Paludan Architects har fra starten været involveret i udformningen og udviklingen af projektet. Der blev etableret en projektgruppe med repræsentanter fra de fire virksomheder, der har været formelle parter i projektansøgningen og været aktive gennem hele projektforløbet. Samtidig har virksomhederne også leveret respondenter til de indledende undersøgelser og de fire interventionsprojekter, som har været centrale for intervention og evaluering af det udviklede koncept. Målet har været, at videreudvikle ABD-bogens koncept, samt til at få konceptet afprøvet i konkrete projekteringscases. Målet har endvidere været, at få tilpasset konceptet til virksomhedernes daglige arbejde, fx ved at anvende metoder, principper og værktøjer, som de projekterende kan relatere til og dermed gøre det nemt og praktisk anvendeligt.

Projektet har desuden haft etableret samarbejder og udvekslet erfaringer med en række andre institutioner, herunder Branchearbejdsmiljørådet for Bygge & Anlæg (BAR-BA), Byggeriets Arbejdsmiljøbus samt Arbejdstilsynet. Desuden har vi undervejs diskuteret metoder, koncept og værktøjer med en række andre aktører, herunder Vejdirektoratet og Alecia.

Endelig har vi undervejs haft tilknyttet ét kandidatspeciale, samt et diplomingeniørspeciale til udviklingsprojektet, der begge har bidraget til projektets proces og resultater.

## 1.1 UDVIKLINGSPROJEKTETS PROCES

### Indledende fase

Projektets indledende faser bestod af et litteraturstudie for at afdække relevant litteratur på området og herefter en indledende undersøgelse af eksisterende praksisser i de fire virksomheder (se kapitel 3).

På baggrund ABD-bogen, litteraturstudiet og den indledende undersøgelse udarbejdede vi første version af konceptet til integration af arbejdsmiljø i projektering i form af fire guides samt et værktøj i form af en oversigt over arbejdsmiljøets risici og belastninger.

### Interventionsprojekter

Medio 2013 opstartede vi intervention på det første projekt med første version af materialet. Materialer og værktøjer er kontinuerligt tilpasset og udviklet på baggrund af de erfaringer, vi har fået undervejs. Processen har således været iterativ. Eksempelvis udviklede vi på baggrund af de første

erfaringer på det første interventionsprojekt et screeningsværktøj til processen, den såkaldte arbejdsmiljølog. Dette skete med inspiration fra Niras og projektgruppen og blev i første omgang testet og udviklet via et kandidatspeciale (Pram, 2014).

Efterfølgende startede vi de tre næste interventionsprojekter op i et forskudt forløb og fortsat med en kontinuerlig tilpasning af materialet. Kontinuerlige observationer og tilpasninger fra interventionsprojekterne er en del af udviklingsprojektets procesevaluering.

## Evaluerings og rapport

Projektet er afsluttet med evaluering og afrapportering. Evaluering af de fire interventionsprojekter består af en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse, udfyldt af de centrale aktører i forhold til interventionsprojekterne, se kapitel 5. Desuden er der foretaget en kvalitativ evaluering i forbindelse med de fire case projekters afslutning, hvor proces, koncept og værktøjer blev evalueret på et afrundende møde med de centrale aktører på projekterne, se kapitel 4.

## 1.2 PRIMÆRE RESULTATER:

Det primære resultat af projektet er det praktiske koncept i form af procesbeskrivelser i 5 guides og værktøjer. Andre centrale resultater er pointer fra evalueringen omkring effekten af interventionerne for projekternes arbejdsmiljø samt erfaringer vedrørende selve interventionsprocesserne.

I det følgende er beskrevet en række af de centrale punkter for konceptet, bl.a. på baggrund af evalueringerne.

### Resume af indledende interviewrække

23 interviews i den indledende fase af projektet fremhævede følgende pointer om de eksisterende praksisser for inddragelse af arbejdsmiljøhensyn blandt rådgivende ingeniører og arkitekter, se kapitel 3:

- Der er begrænset viden om arbejdsmiljø blandt arkitekter og ingeniører.
- Arbejdsmiljøarbejdet iværksættes pga. pligter og krav eller i sjældne tilfælde, hvis det specifikt efterspørges af bygherren – og honoreres.
- Forståelsen er, at hvis man har afdækket *de særlige risici og andre særlige forhold* (arbejds-tilsynets bekendtgørelse 110, bilag), så har man gjort tilstrækkeligt. Man overser resten af bekendtgørelsen, som er langt bredere.
- Arbejdsmiljøarbejdet bliver ofte en del af en efterfølgende, afkoblet og bagudskuende granskning af projektet – frem for en del af processen med projektudformning.
- Organiseringen og prioriteringen af arbejdsmiljø i projekterne påvirkes af projekternes rammevilkår, organisering, karakteristika etc.

- Aktørerne har ikke en teoretisk tilgang til arbejdsmiljø, men baserer deres praksis på praksiserfaring samt rådgiveres generelle pligter.
- Der er behov for en systematiseret tilgang og strukturering af viden.
- Arbejdsmiljø prioriteres ofte ikke – hvor andre hensyn bliver vigtigere.
- Der er et kompetence- og ressourceaspekt tilknyttet kvaliteten i arbejdsmiljøarbejdet. Det opleves, at man får en bedre proces ved at prioritere en arbejdsmiljøindsats, men kun en lille afsmitning på produktet.
- Der er fortsat en opfattelse af, at arbejdsmiljø i udførelsen er entreprenørens ansvar – også fordi denne har kompetencerne.
- Der er generelt stor efterspørgsel efter et initiativ til at opgradere viden og kompetencer inden for arbejdsmiljøet: Aktørerne ved, at de skal gøre noget, men ikke hvad.

## Integration af arbejdsmiljø i projektering

Observationer og evaluering fremhæver, at konceptet skal være:

- Enkelt og overskueligt
- Afspejle den måde, man i forvejen arbejder på.
- Kunne tilpasses forskellige projektkarakteristika, fx projekttype, entrepriseformer, størrelse, resourcer etc.

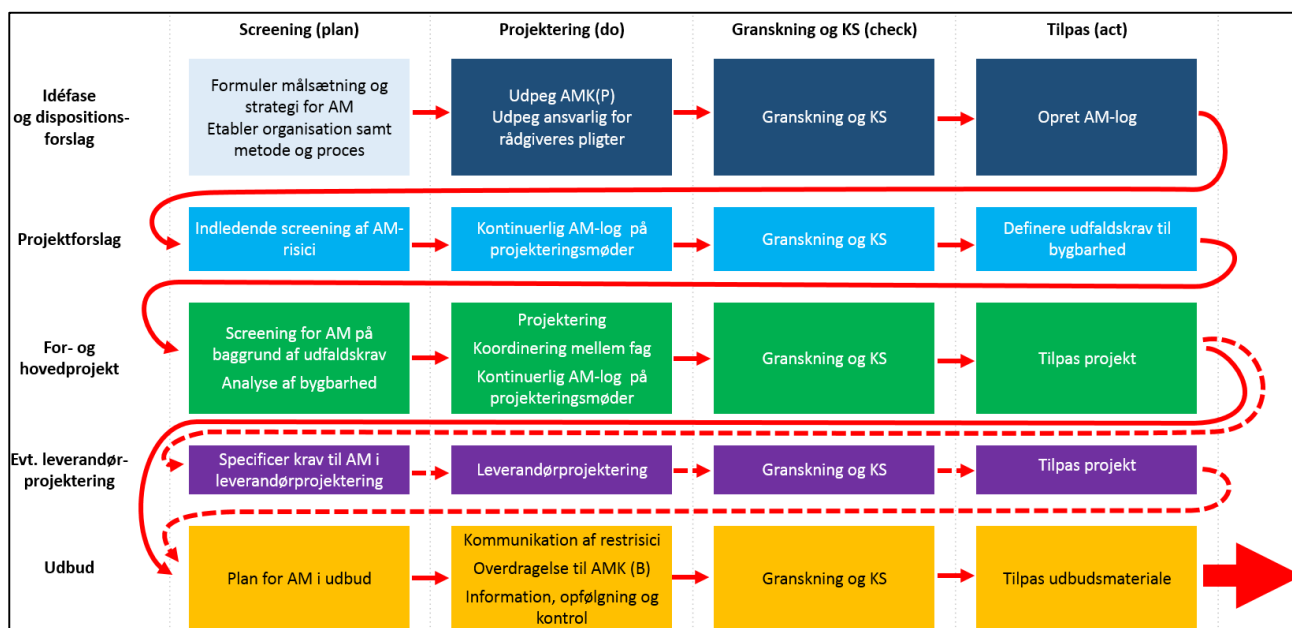
Dette er tilstræbt i de udarbejdede guides, men kompleksiteten og antallet af aktører i projekteringen medfører dog et omfattende samlet materiale, hvor kun udvalgte dele skal benyttes af de enkelte aktører. Dette begrundes opdelingen i 5 guides og bilag frem for en samlet rapport.

Observationer og evaluering fremhæver, at en succesfuld integration bl.a. omhandler:

1. Organisering, at rammerne etableres (herunder prioritering og incitamenter) og en kombination af
2. aktiv, løbende integration og stillingtagen i processen (fx ved kontinuerlig behandling på alle planlægnings- og koordineringsmøder) herunder
3. nedslagspunkter i form af screeninger (granskninger) på passende tidspunkter i projektet

Disse punkter er centrale i udformningen af det endelige koncept.





FIGUR 1: SKITSE OVER PROCES FOR KONCEPTET TIL ARBEJDSMILJØRIGTIG PROJEKTERING

## Organisering

Det er nødvendigt at etablere en organisation, der både sikrer en hensigtsmæssig proces og som understøtter, at bygherrens målsætninger gennemføres. Samtidig er det vigtigt, at det synliggøres for bygherrerne, at prioritering af arbejdsmiljøindsatsen i projektering og udførelse kan svare sig. Interventionen har fremhævet en række eksempler på nødvendigheden af en prioriteret arbejdsmiljøindsats.

Erfaringen er, at så længe viden om arbejdsmiljø er begrænset blandt de projekterende, så bør arbejdsmiljøindsatsen i praksis understøttes af kompetente tovholdere. Ud over at organisere sig med en arbejdsmiljøkoordinator(P), der varetager bygherrens pligter, bør man også sikre sig, at rådgivernes pligter iht. BEK 110 varetages. Her er erfaringen, at man bør have en dedikeret ansvarlig for arbejdsmiljø fx i form af en egentlig fagleder for arbejdsmiljø.

Afhængig af projekttype, entrepriseform, størrelse, ressourcer bør konceptets anvendelses tilpasses.

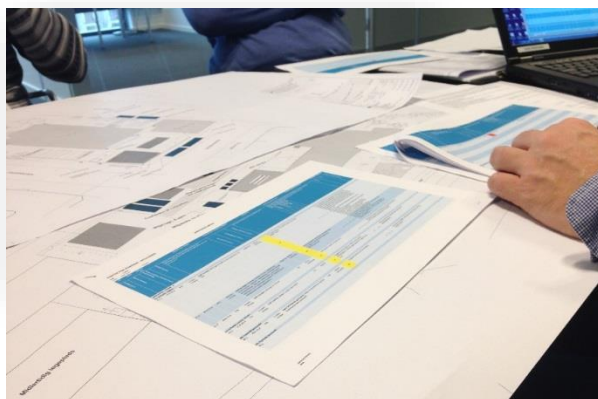
Interventionen har desuden synliggjort nødvendigheden af en prioriteret arbejdsmiljøindsats også ud over projektets grænser og til resten af de rådgivende virksomheder. Som følge af de udfordringer, der har været, har det affødt en række diskussioner med repræsentanterne fra de 4 projekteringsvirksomheder, om hvordan man skal gribe en arbejdsmiljøindsats an fremadrettet. Det er tydeligt at 5 guides med bilag mv ikke gør så meget alene. Hvis arbejdsmiljø skal komme mere med i

de projekterendes verden og arbejde, så kræver det en klar prioritering og en kontinuerlig forankring over tid i de enkelte projekteringsvirksomheder. Det er ikke noget, der sker fra dag til dag.

## Proces, viden og værktøjer

En række pointer blev fremhævet ved evalueringen i forhold til proces, viden og værktøjer i konceptet:

- Det er centralt, at man har arbejdsmiljø med kontinuerligt – ikke kun som bagudrettede screeninger
  - ”Løbende log – det virker” - det er den kontinuerlige indsats, der rykker noget, fx anvendelse af log
  - Tilbagevendende diskussion af nye og gamle problemstillinger fx på projekteringsmøder
- Man bør tage arbejdsmiljøet med så tidligt som muligt, fx er en tidlig workshop en god måde at skabe fokus i projekteringsgruppen.
- Model med en simpel screening tidligt, svarende til den indledende kortlægning er positivt –
  - Det kan i praksis gøres, så snart (bygnings-)formen er fastlagt, men det er forskelligt, hvad der er optimalt afhængig af projektet
- Detaljeringsgrad skal tilpasses ressourcer og muligheder – fx kan man starte på et lavt detaljeringniveau og bygge videre derfra.
- Det er meget positivt at blive præsenteret for statistik og viden. Basis-workshop bør også fokusere på skemaerne, arbejdsmiljøloggen og deres anvendelse, samt gerne fremhævet med eksempler.
- Risikooversigt i bilag har medført, at man er blevet opmærksomme på nogle punkter, man ellers ikke tager med.
- Der diskuteres muligheden for at lave deciderede projektgennemgange for specifikke forhold.
- Det anbefales også at afholde en workshop med fagentreprenører ved overdragelse – og fokusere på arbejdsmiljø og arbejdsmiljøkompetencer ved udbud.



**FIGUR 2: ARBEJDSMILJØLOG PÅ INTERVENTIONS-PROJEKT.**

## Udfordringer og svagheder

Deltagernes bekymringer og konstruktive kritik ved den senest afprøvede version af materialet:

- Flere ønskede at arbejdsmiljøloggen bør sorteres/struktureres efter bygningsdele frem for arbejdsmiljø-risici og belastninger. Argumentet var, at det ville gøre det enklere at integrere med BIM-Model og økonomisystemer.
- Materialet, der var under afprøvning, har været for fokuseret på byggeri, og ikke anlæg, hvilket også afspejles i den kvantitative evaluering.
- Der er bekymring om, at der fortsat er for mange og lange skemaer i konceptet.
- Visse kategorier fx mobning fremstår som "fluffy", det er for lavpraktisk, flytter fokus og er vel primært de udførendes ansvar alene.

Det har ikke været muligt eller hensigtsmæssigt at korrigere disse punkter i materialet, da det bl.a. har store bindinger til andre dele af konceptet og ikke er afprøvet. Pointerne medtages her, for at anerkender kommentarerne samt for at nuancere evalueringen.

Andre udfordringer:

- Ikke alle har oplevet en effekt af interventionen. Vi har primært fået aktiveret de centrale ledelsesmæssige aktører på projektet – kun i meget lille grad de egentlige projekterende.
- Det er vigtigt at sikre en tidlig konkret forventningsafstemning med hensyn til opgaver og roller.
- Det er en udfordring ikke at have reel indflydelse på projektets prioriteringer. Fremtidigt bør man styrke dette fx gennem organisering i virksomheder og på projekt samt gennem fælles formulerede målsætninger.
- Viden, pligter, diskussioner og behov bliver synliggjort ud over projektets grænser og til resten af virksomheden.

## De 4 case projekter

Kun to af fire case projekter førte til en egentlig succesfuld integration af konceptet i praksis. Imidlertid var der masser af læring fra alle fire case projekter vedrørende proces og indhold.

Vurderingen af udbudsmateriale og projektet materialet på de to projekter er, at de er styrket på arbejdsmiljøsidens og der fremstår en række eksempler på, at arbejdsmiljømæssig bygbarhed er medtaget i projektering og design.

Det er primært lykkedes, at få interventionen til reelt at omfatte den "hårde kerne" nær projektledeisen og kun i mindre omfang de egentlige projekterende. Der er dog gode eksempler på involvering af de egentlige projekterende. Her er det mere i form af diskussioner på projekteringsmøder, hvor de enkelte fag/discipliner er involveret i forbindelse med en detalje. Men på de to bedste interventionsforløb, var det fortsat en håndfuld personer omkring projekteringsledelsen, der blev centrale aktører for interventionen.

De primære pointer fra de afsluttende evalueringsmøder er:

- Når interventionen er lykkedes:
  - Har det skabt bedre planlægning og løsning af arbejdsmiljøproblemstillinger i projekterne
  - Har det øget fokus og viden hos aktørerne.
- Arbejdsmiljø er dyrket mere end normalt, men "der var også plads til forbedringer".
- På alle projekter, har det fremhævet nødvendigheden af, at få prioriteret arbejdsmiljøet og have det med hele vejen
- Viden, pligter, diskussioner og behov synliggjort ud over projektets grænser og til resten af virksomheden.
- Interventioner har fremhævet:
  - At arbejdsmiljø bør integreres kontinuerligt
  - Arbejdsmiljøet kan med fordel inddrages så tidligt som muligt.
  - Model med en simpel screening tidligt, svarende til den indledende kortlægning er positivt
  - Det er vigtigt, at inddrage praktiske kompetencer, erfaringer og arbejdsmiljøviden.
  - Detaljeringsgrad må ikke blive for høj.
  - Der fortsat opleves udfordringer og begrænsninger
- Interventioner har i forhold til konceptet, viden og værktøjer fremhævet:
  - Arbejdsmiljøloggen har været et vigtigt procesværktøj og bidraget til at skabe fokus.
  - Bilagsliste har sikret, at man er kommet hele vejen rundt.
  - Konceptet tilvejebringer dokumentation og systematik til en arbejdsmiljøtilgang, som ikke eksisterer i den måde, man hidtil har arbejdet.
  - Arbejdsmiljøloggen kan i en tilpasset fremtidig digital arbejds metode med fordel sorteres/struktureres efter bygningsdele for at integrere med BIM-Model, økonomisystemer etc.
- Det er en årelang læringsproces over tid og over mange projekter, for at få metoder indarbejdet på rygmarven.

## Effektevalueringen

De primære pointer fra analysen af besvarelser i spørgeskemaundersøgelsen ved projektets afslutning er:

- 50 % svarer, at projekt materialet er bedre end i andre projekter, mens 38 % besvarer neutralt ("det samme").
- Interventionsindsatsen har været med til at styrke arbejdsmiljøfokus på projektet. (50 % svarer, at arbejdsmiljø har været "mere vigtigt" på dette projekt i forhold til andre tilsvarende projekter, mens 38 % besvarer neutralt ("det samme")).

- 37 % svarer, at deres arbejdsmiljøviden er blevet større.
- 50 % svarer, at de efter interventionen opfatter det som mere vigtigt end før, at tænke de udførendes arbejdsmiljø ind i projekteringen.
- 34 % svarer, at det i høj grad er lykkedes at få tænkt arbejdsmiljø ind i projekteringen på deres projekt.
- 44 % svarer, at det får "stor betydning" for sikkerhed under udførelse på projektet.
- 31 % svarer, at der får stor betydning for kvaliteten af udførelse på projektet.
- Interventionen får kun "mindre" eller "nogen betydning" for at skabe nye løsninger, fremgangsmåder og processer i projekteringen, samt nye processer for de udførende.
- Aktørerne tildeler procesværktøjet, arbejdsmiljøloggen, størst betydning, derefter bilagsliste med risici og eksponeringer, derefter workshops, mens det skriftlige materiale tildeles mindst betydning.
- Selve processen omkring, at interventionen var en del af projekteringen, tildeles nogen til stor betydning og må fremhæves som en vigtig del af interventionerne, der lykkedes.
- Der er muligvis forbundet en smule flere ressourcer til anvendelsen af arbejdsmiljøkonceptet.

2 / 3

Samlet må man sige, at der er en række indikationer på, at de involverede på case projekterne opfatter, at fokus, viden og metoder til at integrere arbejdsmiljø i projekteringen er styrket gennem interventionerne.

Det kvantitative datagrundlag er særdeles spinkelt og kan kun bruges, som indikation på deltagernes oplevede effekt af interventionerne. Resultaterne må også ses i sammenhæng med, at interventionen kun kan betegnes som succesfuld i de to af de fire cases og den ene af disse cases kun i den sidste del af projekteringen. Det er kun i de to succesfulde cases, at man reelt kan sige noget om interventionens betydning, da det ikke blev udfoldet i de andre. 11 af 16 besvarelser kommer fra de to mest succesfulde interventioner.

## Videre arbejde/perspektivering

Da det er fire interventionsprojekter, hvor materialet og konceptet er udviklet successivt, kan man fremhæve, at vi endnu ikke kan vurdere effekten af det færdige koncept. Det kunne være relevant

at lave en konkret afprøvning af det færdige materiale i en større skala, dvs. flere projekter med forskellige karakteristika (fx inddelt efter størrelse, type, entrepriseform etc.).

Samtidig er der, i den periode udviklingsprojektet er forløbet, sket en masse inden for planlægning og projektering i bygge- og anlægsbranchen, hvor digitale værktøjer og praksisser for alvor er ved at finde fodfæste. Fremtidig forskning bør derfor i høj grad fokusere på at integrere en arbejdsmiljøindsats med digitale arbejdsmetoder, fx om integration af konceptet med bygnings informations modeller (BIM) og BIM-arbejdsmetoder kan styrke kvaliteten af granskning og analyse for arbejdsmiljøets problemstillinger under planlægning og projektering. En antagelse er, at analyser og granskninger kan styrkes gennem BIM-arbejdsmetoder, bl.a. visualisering af modellen, kollisions kontrol og ved at anvende processimuleringer. Her ses også sammenhæng mellem kvalitet og arbejdsmiljø, der anvender mange af de samme elementer og metoder. Samtidig bør man undersøge muligheder og konsekvenser ved at strukturere analysen af arbejdsmiljøets problemområder efter bygningsdele. Ultimativt kan der udarbejdes en arbejdsmiljø-applikation, der tjekker om arbejdsmiljøforhold er opfyldt.

## 2 FORMIDLING

Udviklingsprojektets resultater har været formidlet undervejs i projektforsløbet, men der er også her til sidste udarbejdet en plan for formidlingsaktiviteter fremadrettet.

Undervejs i projektforsløbet har nogle af de foreløbige resultater været formidlet på 3 konferencer, nemlig:

- “The CIB W099 Achieving Sustainable Construction Health and Safety”, Lund, Sverige, 2.-3. juni 2014.
- “The 7th International Conference of Workingonsafety.Net”, Skotland, UK, fra 30. september – 3. oktober 2014.
- Arbejdsmiljøforskningsfondens årskonference 2015, København, 14. januar 2015.

Desuden er der publiceret en artikel i forbindelse med Achieving Sustainable Construction Health and Safety Conference, Lund, Sverige, 2014 (Schultz & Jørgensen 2014).

Materialet og konceptet har desuden været anvendt i undervisning af bygningsingeniørstuderende på DTU bl.a. på kurset ”Arbejdsmiljø i byggeprocessen” på DTU i januar 2014 og januar 2015.

Fremadrettet er der planlagt følgende formidlingsaktiviteter:

- De endelige resultater præsenteres på “The 8th International Conference of Workingonsafety.Net”, Porto, Portugal. 23.-25. september 2015.
- Desuden vil der blive udarbejdet en videnskabelig artikel om de endelige resultater til publicering i enten Safety Science eller Safety Science monitor.

I et samarbejde med Branchearbejdsmiljørådet for Bygge- og Anlæg er der aftalt følgende aktiviteter:

- DTU skriver 2 indlæg på BAR BYG’s Blog: Forskeren har ordet. Dels om de udarbejdede guides, dels om sammenhæng mellem kvalitet og arbejdsmiljø
- BAR BYG lægge de 5 guides + bilaget på [www.byggeproces.dk](http://www.byggeproces.dk)
- I fællesskab udarbejdes undervisningsmateriale til koordinatoruddannelsen. I første omgang ved en dialog med underviserne på koordinatoruddannelsen og efterfølgende et færdigt materiale.
- BAR Byg organiserer 4 Gå-hjem-møder, 2 på hver side af Storebælt, og med deltagelse af DTU og de 4 case virksomheder.
- Endelig overvejes der artikler i Arbejdsmiljøbladet og i Tidsskrifter med relevans for arkitekter og ingeniører.

## 3 INDLEDENDE UNDERSØGELSE – AFDÆKKE EKSISTERENDE PRAKSISSE

Dette kapitel præsenterer den indledende fase med at afdække eksisterende praksisser for inddragelse af arbejdsmiljøhensyn i idé-, program- og projektfaser blandt rådgivende ingeniører og arkitekter.

Ved de første møder med de 4 repræsentanter fra projekteringsvirksomhederne var der bred enighed om nødvendigheden af, at styrke vores forståelse af projektforsøb og design- og projekteringsprocesserne. Samtidig gav de 4 repræsentanter udtryk for, at det ikke ville bidrage til forståelsen af arbejdsmiljø i design/projektering, at følge 4 konkrete projekter (uden intervention), da de enkelte projekters tilgang til arbejdsmiljø varierer voldsomt, afhængig af organisationer, personer, organisation, entreprisereformer, karakteristika etc.

De gav udtryk for, at viden fra et enkelt projekt hos hver organisation ikke ville være repræsentativt for den samlede projektforsøb i virksomhederne og det reelle niveau for inddragelse af arbejdsmiljø hensyn i idé-, program- og projekteringsfaserne.

Derfor blev det besluttet, at den indledende afdækning af eksisterende praksis for inddragelse af arbejdsmiljøhensyn skulle ske gennem interviews med en række af personer med relation til projekter i hver af vores 4 projekteringsvirksomheder. Dette gav en stor repræsentativitet, men til gengæld skete det på bekostning af, hvor dybt undersøgelsen kunne gå.

### 3.1 DATAINDSAMLING – AFDÆKNING AF EKSISTERENDE PROJEKTPRAKSISSE

De gennemførte interviews var primært med projektledere, designere og projekterende/skitserende, der blev udpeget med en repræsentativ diversitet og forskellige udgangspunkter for at inddrage arbejdsmiljøhensyn i projekterne.

Firma	Interviews [stk.]	Dato
Arkitema Architects	6	August 2012
Gottlieb Paludan Architects	6	Oktober 2012
COWI	5	November 2012
Niras	6	Maj 2013
<b>Total:</b>	<b>23</b>	

Tabel 1. Oversigt over interviews i første fase.

Desuden blev de 4 repræsentanter fra projekteringsvirksomhederne inddraget til kvalitetssikring af, at få vores teoretiske forståelse til at afspejle det, der foregår i praksis.



Interviewspørgsmålene var formuleret mod en kortlægning af det "typiske" design- og projekteringsforløb; Hvilken rolle har *arbejds miljø og sikkerhed* i processerne, hvordan opleves dette i forhold til processen og produktet, hvad og hvem bliver styrende for dette og hvor kommer inputs fra? Ligeledes fokuseredes på konkrete eksempler, se brev med interviewspørgsmålene i bilag 1.

## 3.2 RESULTATER FRA INTERVIEWRÆKKE

I det følgende præsenteres pointerne fra de 23 interviews i den indledende undersøgelse.

### Arbejds miljø-inddragelse og viden

Interviewene afspejler, at der er stor variation i viden og niveau både på tværs af individer og projekter, og den bredde konklusion er, at der er begrænset viden om arbejds miljø blandt projektets arkitekter og ingeniører. Dette på trods af et tilsyneladende tiltagende fokus, bl.a. på baggrund af øgede krav fra lovgivning og samfundet generelt, og på denne baggrund en markedsføring af såvel virksomheder og bygherrer inden for arbejds miljø. Arbejdstilsynets bekendtgørelser italesættes som et skridt i den rigtige retning i forhold til tidligere, hvor fokus var mindre.

Ofte tænkes sundhed og velfærd om arbejds miljø – hvor ulykkerne er "sikkerhed". Der er fortsat en opfattelse af, at arbejds miljø (og sikkerhed) i udførelsen er entreprenørens ansvar – også fordi denne har kompetencerne.

### Arbejds miljø – i form af arbejds miljømæssig bygbarhed - som en del af udtalte, ureflekterede praksisser

Såvel arkitekter som ingeniører vurderer selv bredt, at de ikke er så gode til at inddrage arbejds miljøhensyn. Kombinationen af Arbejdstilsynets bekendtgørelser, samt aktørernes "sunde fornuft" i relation til deres konkrete kontekst, er typisk niveauet. Ofte tænker de dog over det i forbindelser med detaljerne; fx hvordan kan man få løftet vinduerne ind osv., men sjældent i en helhedsbetragtning af byggeprocessen. Omvendt demonstrerer interviewene også, at der er et vist fokus på, at løsninger skal kunne udføres – man kan snakke om *arbejds miljømæssig bygbarhed*. Dette håndteres parallelt i processen – men er ikke formaliseret. Aktørerne har altså ikke nogen teoretisk tilgang til arbejds miljø, men baserer deres praksis på god praksiserfaring samt rådgiveres generelle pligter.

Der nævnes i interviewene mange gange hensyn, som fx overvejelser om vægten af enhederne, størrelse (håndterbarhed) af bygningselementer, plads til at få lift/kran ind, uhensigtsmæssige arbejdsstillinger, byggemetoder mv. Generelt vurderes det imidlertid, at den viden der er, ikke er struktureret og ikke bringes systematisk i anvendelse. Det peger på, at der er behov for en systematiseret tilgang og strukturering af viden – hvilket også efterspørges af aktørerne: En systematik, der kombinerer værktøjer og metoder til at skabe et højere niveau af viden om arbejds miljø, der kan

indgå i eksisterende praksisser og ikke må blive en byrde i en i forvejen kompleks projekteringsproces. Generelt var der stor efterspørgsel efter et initiativ til at opgradere viden og kompetencer inden for arbejdsmiljøet: De vidste, at de skulle gøre noget, men ikke hvad.

Der er forskellige udgangspunkter for den enkelte, der trækker på sin egen erfaring fra forskellige baggrunde. En enkelt peger på, at de i granskningen må "*tage den hvor man kan*" og fremhæver derefter værdien af at spørge leverandørerne til råds og sparre om detaljerne og diskutere hensigtsmæssige løsninger og alternativer i de enkelte projekter – noget man selv siger, man kan blive bedre til.

Noget ligger på rygraden, men det er et spørgsmål om den enkeltes kompetencer. Viden bliver konkret og kontekstuel og fra forskellige udgangspunkter afhængig af aktørernes erfaringer og baggrund. Det største fokus er ofte, om det kan løses teknisk. At det også skal kunne løses "*teknisk sikkert*", er typisk projektlederens opgave. En systematik for arbejdsmiljøet må tage højde for aktørernes forskellige roller og fag og koordineringen mellem de forskellige aktører. Den koordinerende rolle er en anden end den detailprojekterendes – og samtidig ligger langt fra al koordinering hos arbejdsmiljøkoordinatoren.

Der er nogle ting, man ikke kan projektere sig ud af. Fx dybe huller eller arbejde i højden. Men det gælder om at have undgået det, man kan have planlagt/tænkt sig ud af. Så skriver man ned, hvis der skal tages forbehold. Ofte er det rimeligt trivielt. Men der efterspørges en systematisk tilgang til at få videreført informationer i processerne.

## Arbejdsmiljø er komplekst

Arbejdsmiljødelen beskrives som kompleks; man kan ikke forvente, at alle skal mestre det fuldt ud – men gerne inden for deres fag. (Eksempelvis fremhæves det at VVS-ingeniørerne er ved at have det på rygraden, at en radiator kun kan have en vis størrelse, red.). Når materialer og materiel løbende opdateres, er det svært i de små projekter. På de større opgaver kan en specialist inddrages over og arbejdsmiljøkoordinator være med som konsulenter.

Vejledninger og guides kan hjælpe til at sætte fokus på problemerne, men skal understøttes af noget processuelt. Det fremhæves, at udviklingsprojektet skal gøre det nemmere for projektlederne at sikre at arbejdsmiljø tages med og gøre det nemmere for de projekterende, at tage arbejdsmiljø med som en naturlig del af processen og gøre det lettere at adressere det.

Man skal have udarbejdet let tilgængelige metoder og værktøjer, så det ikke bliver for stor en byrde for de enkelte. De enkelte kan kun løfte en vis del – der er mange andre ting, der skal overvejes. Der er mange andre hensyn i processen – og nu også arbejdsmiljø. Selv mindre opgaver beskrives som komplekse fx med stoffer og metoder, der anvendes.

Strukturer som mødeparadigmer, granskning, PSS og BIPS-paradigmer tvinger i visse projekter aktørerne til at adressere arbejdsmiljøpåvirkninger og risici. BIPS-beskrivelsessystem benyttes til beskrivelser, og her adresseres risici separat – så projektets aktører er nødt til at tage det med i overvejelserne. Der laves ofte en granskning, hvor arbejdsmiljøforhold er obligatorisk punkt. Tilsvarende er det hos nogle et obligatorisk punkt på projekteringsmøder.

Fremadrettet er der behov for kombineret indsats, der afvejer den tekniske beskyttelse og en indsats på adfærd/holdninger. Fx fremhæves maskindirektiver og stærkstrømsbekendtgørelser som vigtige i opgraderingen af den tekniske beskyttelse – så samfundsmæssigt fokus har styrket indsatsen og flyttet noget. Det fremhæver en indsats, der bearbejder såvel strukturer som aktører.

## **Arbejdsmiljøarbejdet udføres til sidst - i beskrivelser og processer**

I dag er arbejdsmiljø ofte en del af en efterfølgende, bagudskuende, granskning af projektet – frem for en del af processen med projektudformning:

*”Nogle gange bliver det bare til et lille notat – med mindre nogle rådgivere har en profil, hvor det er et særligt fokus og en særlig kompetencer...”*

(Bygherrerådgiver, ingeniør)

Grundlaget for granskninger er typisk projektmaterialer og udføres typisk af arbejdsmiljøkoordinatorer (uddannede) sammen med de projekterende. Man starter bredt og tager det op, der viser sig. Arbejdsmiljøkoordinator kommer typisk med, når man lægger sig mere fast på løsninger – fx projektforslag.

*”Hvis man først screener lige ved afslutningen og/eller efter skitseforslag, så er det for sent at indføre reelle ændringer”.*

(Projektleder, arkitekt)

Ofte er arbejdsmiljøbeskrivelser noget, der laves på hvert fag i slutningen af beskrivelserne – og i slutningen af projekteringen, retrospektivt. Det er ikke noget, der systematisk behandles i projekteringen og arbejdsmiljødelen i beskrivelsen fører kun til få ændringer i projektets udformning – fx en arbejdsbeskrivelse ud fra det, der allerede ligger. Der er dog ting, der tages hensyn til. Det gøres på et ”jordnært” niveau, som fx at beskrive, at der ved opsætning af gipsplader skal benyttes tekniske hjælpemidler for at undgå uhensigtsmæssige arbejdsstillinger etc.

## **Arbejdsmiljø pga. krav – og hvis det efterspørges fra bygherren**

Forståelsen er bredt, at hvis man overholder kravene i arbejdstilsynets bekendtgørelser og især hensyn til de særlige farlige risici, så har man gjort tilstrækkeligt. Det drejer sig for virksomhederne om at opfylde deres pligter. De interviewede er generelt meget interesserede i deres *pligter*, altså hvilke

krav, der er nødvendige at overholde. Ansvar er styrende for niveauet. Der refereres hyppigt til Arbejdstilsynets bekendtgørelser 110 og 117 og bilag om særlige risici og særligt farligt arbejde. Typisk er projektlederens opgave at sikre, at man overholder lovgivning, og opgaven er at fremhæve, at det ikke altid er tilstrækkelig (eksempelvis må man gerne bruge epoxy, men man kan overveje, om der er nogle andre muligheder, red.). Disse er naturligvis vigtige, men andre arbejdsmiljøproblemer kan være lige så væsentlige at have fokus på helt afhængig af byggeriets art og risicienes omfang, hvilket der reflekteres meget lidt over.

Der efterspørges også et tjekskema til de projekterendes pligter inden for arbejdsmiljø; den er svær at sætte på skemaform.

*”Der skal man have ”ånden i bekendtgørelsen” ind under huden”.*

*(Bygningskonstruktør hos arkitekt)*

Det er ofte uklart i projekterne, hvor arbejdsmiljødelen er forankret, og hvem der skal tage styringen – og hvem der efterspørger det.

*”Sikkerheden falder ned mellem flere stole, og det er svært at se ”guleroden” ved at gøre det. Der er ikke nogen direkte nødvendighed i at gøre det, og der er ikke nogen, der vil klappe dem på skulderen for at gøre det, så det kommer ikke ind i projektet”.*

*(Projektleder, arkitekt)*

Det fremhæves dog bredt, at det ikke er en uvæsentlig opgave, men der er mange konkurrerende hensyn, der ofte prioriteres – fx hensynet til økonomien, tidsplanen, kvaliteten osv.

I andre meget få tilfælde iværksættes et ekstra fokus på arbejdsmiljø på initiativ fra bygherren. Det skal være noget denne eksplicit efterspørger. Der er forskel på, hvor stor betydning arbejdsmiljø får, afhængig af projekt og samarbejdspartnere, og bygherrens rolle fremhæves her. Der er ofte stor forskel afhængig af projektets størrelse, selvom det sagtens kan være aktuelt på et lille projekt.

Bygherrernes prioritering af arbejdsmiljøet er centralt for niveauet, der lægges i det konkrete projekt. Bygherrerådgivere og totalrådgivere har ofte en mulighed for at gøre bygherren opmærksom på, at tage hensyn til arbejdsmiljøet, men typisk er der ikke fokus på arbejdsmiljø i udførelsen, hvor en række andre hensyn prioriteres fx tid, økonomi og miljø. De interviewede har sjældent oplevet at arbejdsmiljø var udspecificeret af bygherren i de tidlige faser (program). Typisk handler arbejdsmiljø her om det færdige byggeri og typisk kun som indeklima.

Bygherrerådgiver og totalrådgivere kan motivere bygherren til at beskrive sine mål og facilitere en proces i projekteringen, fx workshops parallelt med projekteringsmøderne, hvor man har arbejdsmiljø på dagsordenen, prøve at identificere arbejdsmiljørisici og lægge en plan for at håndtere dem.

Afhængig af størrelse må formen tilpasses. Samtidig kan sikkerheds- og arbejdsmiljøområdet promoveres over for bygherrerne, da mange virksomheder ikke vil risikere deres renommé med en faldulykke eller en dødsulykke.

På denne måde kan arbejdsmiljøarbejdet ses som noget, der iværksættes specifikt pga. pligter og krav og ekstraordinært, hvis det specifikt efterspørges af bygherren. Fremadrettet kræver det en holdningsbearbejdning, at få aktørerne til at indse, hvorfor den ekstra indsats er nødvendigt for lige præcis dem.

## Arbejdsmiljø som strategi og målsætning - tidligt i processen

Der argumenteres for, at jo tidligere hensyn til arbejdsmiljø inddrages – allerede som strategi og målsætninger - des større effekt kan det få på projektudformningen. De involverede virksomheder vurderes bredt at være i den bedre del af branchen, men er fortsat søgende. Og det er meget op til, hvad bygherren vælger at prioritere:

*"Det mindste, man kan rådgive om, er pligterne. Det afstemmes med bygherren. Nogle sætter barren højt, mens andre synes at loven er meget god i forvejen".*

*(Bygherrerådgiver, ingeniør)*

Det er en dialog med bygherren i de indledende faser. Det bruges bl.a. som en salgspare: Vil man have en speciel profil?

*"Men nogle gange kan det drukne lidt".*

*(Bygherrerådgiver, ingeniør)*

Der er en pointe og potentiale i, at understrege at sikkerhed og arbejdsmiljø er en nødvendighed – ikke noget *ekstra*.

For at det skal få en gennemgribende betydning, bør man bør tidligt stille krav til arbejdsmiljøet og skrive ind i projektets målsætninger i vendinger a la:

- vi har det som et fokuspunkt:
- vi vil have dokumentation for det, og
- vi vil have det som en *aktiv* del af processen.

Med aktiv menes noget, hvor man adresserer det særligt, løbende fx på bygherre- og projekteringsmøder og siger "hvor er vi på vej hen, og er der på det her tidspunkt noget her, som man løfter ud og siger, det må man drøfte særligt".

## Organisering, byggeledelse og ansvar

Entrepriseformer er væsentlige for den generelle proces, og hermed også for processen omkring inddragelse af arbejdsmiljøhensyn. Samtidig er organiseringen blandt rådgiverne også central; fx om der er en totalrådgiver, eller er rådgivere rangeret sideordnet?

Det er ofte uklart for aktørerne, hvem der er ansvarlige for arbejdsmiljødelen. Samtidig er de projekterende ikke interesserede i at pådrage sig et ansvar, de mener, bør være entreprenørens. Der er en klar opfattelse, at arbejdsmiljø i udførelsen er entreprenørens ansvar, også fordi man opfatter at entreprenøren har kompetencerne til det.

*"Hvis ingeniøren foreskriver for meget, kan man være sikker på, at entreprenøren kommer tilbage og vil gøre det anderledes, fordi de har større viden og gerne vil gøre det, de har erfaring med virker. Det er ikke optimalt at fastlåse entreprenøren".*

*(Projektleder, ingeniør)*

Det optimale er, at have entreprenøren med på råd, så i den forstand er en totalentreprise at foretrække. Omvendt har andre entrepriseformer nogle andre fordele fx en fagentreprise, hvor kommunikationsvejene er meget kortere og man får samlet alle beslutninger hos få personer. Der er et stort potentiale for erfaringstilbageføring – fx også på arbejdsmiljø. Erfaringer omkring håndtering af vinduer, installationsskakter osv. Som forventet efterspørger rådgiverne mere ansvar for byggeledelse – også til at inddrage arbejdsmiljømæssige hensyn.

*"Grænsefladen mellem en entreprenør og rådgiverne er en barriere, og tilbageføringen bliver desværre "mindre og mindre".*

*(Bygningskonstruktør hos arkitekt)*

Det fremhæves bredt, at rådgiverne generelt bliver mere og mere specialiserede.

*"Verden er blevet mere kompleks. Omfanget af cirkulærer er øget. Der er langt flere IT-værktøjer, som man skal være inde i osv. Tidligere var det mere en blyant og hovedlineal osv."*

*(Bygningskonstruktør hos arkitekt)*

Herved sættes alle dele af processen under pres og der er ikke ressourcer til det "ekstra", selvom det kan vise sig at gavne projektet fra en helhedsbetragtning.

## Arbejdsmiljø skal integreres i eksisterende praksisser

Interviewene fremhæver, at det er centralt for en succesfuld intervention, at tilgangen systematisk integrerer arbejdsmiljøhensyn i de eksisterende processer og praksisser, hvis det skal få en betydning. En mere gennemgribende, massiv ændring kunne potentielt være ønskværdig, men vurderes

ikke at være mulig indenfor rammerne af udviklingsprojektet. Eksempler kunne være i relation til generel, intern KS-granskning på projekterne, hvor projektlederen udover den generelle granskning udpeger nogle primære områder, projektet ønskes gransket for. Her er brug for nogle redskaber/værktøjer til at strukturere en arbejdsmiljøgranskning og fremhæve, hvad man skal kigge efter. Det er imidlertid ligeså vigtigt, at de personer, der sidder med den konkrete projektering og skitse-ring, får mobiliseret en systematik og en viden til, at analysere de udarbejdede detailløsninger for arbejdsmiljømæssige hensyn og –risici.

Det er hensigtsmæssigt med nogle procedurer/praksisser og vejledninger for, hvad man skal gøre og hvor man skal kigge, der opleves som en integreret del af det, man gør og føles naturligt – det skal indarbejdes i rutiner. Det er en afvejning af niveauet. Fast procedurer og strukturer efterspør-ges, bl.a. til at *screene* bygningen for primære risici, samt en procedure for at diskutere eventuelle risiko-områder med de involverede parter.

*”Det er ikke ofte, at vi sætter sig ned og ”prøver at lege entreprenører” og tænke løsning-erne i praksis”.*

*(Projektleder, arkitekt)*

Samtidig efterspørres de gode eksempler; et katalog, med gode eksempler, på hvor man skal kigge – a la bygningsreglementet. Aktørerne har brug for at vide, hvor de skal kigge hen. Samtidig er det vigtigt med overvejelser om, hvornår det skal gøres og af hvem. Indsatsen skal målrettes projektet og ikke projektlederen.

Der kan med fordel skeles til, hvordan andre initiativer implementeres i praksisserne – fx arbejdet med KS, risikostyring og/eller miljø. Det må ikke blive en ”sidevogn” til de centrale processer, så det kræver en kompetenceopbygning, der understøtter, at man skal have procesdelen med. Tek-nik/værktøj kan ikke stå alene og må ikke afkobles fra processen.

Interviewene peger mod en tilgang, der kombinerer, at de aktører, der detaljerer projektets ud-formning, selv kan tænke proces og arbejdsmiljømæssig bygbarhed, men samtidig også kan ind-drage andre med den relevante viden.

## **Ressourcer og proces- og produktkvalitet**

*”De virksomheder som har en arbejdsmiljøbevidsthed og -profil, de løfter det igennem, mens andre har betragter det som ret omkostningstugt”.*

*(Bygherrerådgiver, ingeniør)*

Der er således et ressourceperspektiv, der må betragtes. Et samarbejde mellem virksomheder, der har det som fokus beskrives imidlertid som uproblematisk. Det opleves, at man får en bedre proces, men nok kun en lille afsmitning på produkt.

*"Orden og oprydning smitter af på, at her vil man gøre det ordentligt. Det er nemmere at komme til håndværkerne og forlange god kvalitet, når man vægter deres sikkerhed".*

(Bygherrerådgiver, ingeniør)

Orden og ryddelighed er her et argument for en bedre proces og bedre kvalitet i det byggede. De samme argumenter fremhæves generelt for arbejdsmiljømæssig bygbarhed. Ligeledes fremhæves den ledelsesmæssige opgave – at prioritere arbejdsmiljøet – her orden og ryddelighed. Konkret i forhold til orden og ryddelighed fremhæves det i en fagentreprise som "smart" at have en selvstændig entreprise, der omhandler alt byggeplads: Indretning, sikkerhed, al lodret, intern transport (både materiale, materiel og affald) etc. Vinterforanstaltninger er en anden mulighed. Det skærper også fokus, da det skal have en selvstændig beskrivelse på linje med andre entrepriser.

Ressourcemæssigt vurderes det at være svært at skille indsats og gevinster ad. Det beskrives som en smule dyrere at "gøre det ordentligt", men omvendt koster det også penge at rette tingene op. I et eksempel fra interviewene fremhæves en bygherre, der kører byggepladsen med højt, ordentligt niveau. Byggedriften var synligt dyrere, men efterfølgende kom håndværkerne tilbage efter at have været på andre pladser og fortalte, at det havde stor betydning - også for akkorden, hvor de ikke kunne holde samme tempo på den anden plads. Det er derfor et mål for udviklingsprojektet at synliggøre omkostningerne ved u hensigtsmæssige arbejdsmiljøpåvirkninger og synliggøre de positive proces-effekter.



## 4 UDVIKLINGSPROCESSEN OG 4 CASE HISTORIER

Udviklingsprocessen af de 5 guides og bilaget har været en løbende iterativ proces. Det første koncept blev udarbejdet på grundlag af ABD-bogens tankesæt, men med det formål at få udarbejdet et egentligt brugervenligt koncept til de projekterende. Efter den første runde med indledende undersøgelse af eksisterende praksisser blev et først bud på koncept udarbejdet.

Dette blev fremlagt for de 4 repræsentanter fra projekteringsvirksomhederne, hvor vi blandt andet fik introduceret idéen med en risikovurderingsmetode og anvendelsen af en log til kontrol af problemer og løsninger. Metoden blev undersøgt i et kandidatprojekt og efterfølgende indarbejdet i konceptet. Andre kommentarer fra de 4 repræsentanter var et ønske om at få separeret tekster, der alene vedrørte bygherren og hans rådgivere, fra det som de egentlige projekterende skulle have. Dette fik en betydning for konceptets opdeling i flere guides, samt udvikling af skemaerne med eksempler på, hvad der kunne menes med det, der stod i teksterne. I det hele taget er der efterspørgsel efter eksempler.

Konceptet er efterfølgende anvendt i de 4 case projekter, som har haft et forløb over en 2 års periode. I dette forløb er der tilkommet en lang række af kommentarer, gode idéer, læring om hvordan praksis kan forløbe og hvilket behov, som de projekterende ser, de har for at kunne anvende et koncept af denne art.

Ligeledes har konceptet været drøftet med en række andre relevante aktører på området, blandt andet vejdirektoratet, BAR-Byg, Arbejdsmiljøbussen, Aleksia med flere.

Det foreliggende resultat er derfor baseret på denne lange løbende proces af erfaringer, synspunkter, viden og konklusioner.

### 4.1 METODEOVERVEJELSER FOR DE 4 CASE PROJEKTER

Interventionsprocesserne har været tilpasset til de enkelte projekteringsforløb, men fælles har det været, at vi har indledt forløbet med en indledende, introducerende workshop, hvor vi har præsenteret en forståelse af hvad arbejdsmiljø er, samt selve konceptet og det udarbejdede materialer og som regel diskuteret dette i relation til det aktuelle case projekt. Efterfølgende har vi haft en dialog med projektledelsen på de forskellige case projekter om, hvordan vi kunne tilpasse et forløb, der gav mest mulig værdi på for dem. Det har typisk bestået af anvendelse af arbejdsmiljøloggen og i denne forbindelse også deltagelse i projekteringsmøder og/eller afholdelse af dedikerede møder. Afslutningsvis har der været afholdt et evalueringsmøde, hvor deltagerne har udfyldt et spørgeskema og efterfølgende er forløbet og konceptet blevet evalueret.

## Data og observationer

Data fra de forskellige forløb er fremkommet på en række måder, herunder anvendelse af notater og logbog, lydoptagelser, fotos samt forskellig dokumentation (mødereferater, arbejdsmiljølog, projektbeskrivelser, tegninger etc.).

Der har været løbende korrespondance og koordinering med projekterne og projektteamets virksomhedsrepræsentanter via telefon og e-mail. Den primære interaktion med interventionsprojekterne er sket på workshops, udvidede møder, evalueringsmøder og deltagelse i projekteringsmøder. Tabellen nedenfor viser primære interaktionspunkter ved interventionerne.

<i>Case</i>	<i>Workshop/de- dikeret møde</i>	<i>*Udvidede mø- der, intromø- der mm.</i>	<i>Evaluerings- møde/-work- shop</i>	<i>Projekterings- møder</i>	<i>Byggeweb ad- gang</i>
<i>Nordhavn Station</i>	1	4	1	-	
<i>CFS Holstebro</i>	2	2	1	4	X
<i>Lergravsparkens Skoler</i>	2	1	1	2	X
<i>Solrødgaard K&amp;M center</i>	2	3	1	-	
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

TABEL 2: PRIMÆRE INTERAKTIONSPUNKTER VED INTERVENTIONERNE

En pointe var, at det var projekteringsgrupperne selv, der i videst muligt omfang skulle køre processen og anvende værktøjerne, således at vi ikke skulle være til stede i større omfang. Tanken har været, at vi gav dem viden og metode med værktøjer og så ville vi observere, om det kunne anvendes, samt hvad der manglede for at kunne fungere bedre.

De individuelle forløb har medført en omfattende praktisk viden, som er inddraget i udviklingen af det endelige koncept. Vi har valgt ikke at bruge kræfter på at lægge al opsamlet viden frem, da det dels er omfattende, men også foreligger i en form, der vil kæve tid at gøre publiceringsbart. Vores prioritering har været et få udarbejdet så godt et koncept som muligt.

## Udfordringer og begrænsninger

På trods af, at vi indledte interventionsindsats i eftersommeren 2013 og havde mindst 3 projekter, hvor udførelse var planlagt til at foregå inden for udviklingsprojektets løbeperiode, har forsinkelser og udsættelser i projekteringen udsat udførelsen af alle projekterne til efter udviklingsprojektets afslutning.

Det har fået en indvirkning på effektevalueringen som præsenteres i kapitel 5.

Interventionen i de 4 case projekter forløb ikke uden problemer. Vi haft forsøgt, at beskrive de udfordringer som interventionen har haft, med henblik på at få integreret konceptet på projekterne, jvf case beskrivelserne i bilag 2. Dette er også udfordringer, man vil møde i mange andre projekter og giver et indblik i de udfordringer, som et koncept til at integrere arbejdsmiljøhensyn i projektering skal kunne favne for at få en gennemslagskraft.

## 4.2 DE FIRE INTERVENTIONSPROJEKTER

Interventionsprojekterne var forskellige i deres organisering, ressourcer og projekteringsproces, så der blev lavet individuelt tilpassede forløb på projekterne. På de følgende sider gives en kort beskrivelse af casene og interventionsforløb. For uddybet beskrivelse af casenes forløb, erfaringer og evaluering henvises til bilag 2.

### Nordhavn Station, Nordlig løsning



Nordhavn Station, Nordlig løsning (NSNL)	
<b>Arkitekt:</b> Gottlieb Paludan	<b>Ingeniør:</b> Niras (projekteringsledelse)
<p><b>Projektbeskrivelse, kort.</b></p> <p>Anlægsprojekt, hvor Nordhavn Station udbygges og flyttes nordpå, mens der skabes bedre trafikale forbindelser mellem Østerbro, den nye Nordhavnsbydel og Metro-stationen i det nye område i Nordhavn.</p> <p>Stationen skal flyttes og forlænges, og der skal i denne forbindelse etableres en trappe fra perron til gadeniveau. I denne forbindelse skal et spor (ud af fire) have ændret trace, hvilket kræver interaktion med togtrafikken.</p> <p>Der er en række arbejder med etablering af perron, herunder sporarbejder, perronarbejder, installationer mm. Der er en række arbejder under broen, der forbinder Kalkbrænderigade og Århusgade, herunder etablering af trappe mm. Samtidig er der en række anlægsarbejder på områderne på begge sider af broen, fx etablering af cykelparkering mm.</p> <p>Samtidig er der en række udfordringer, i det togtrafikken kun må forstyrres i meget begrænset omfang og i en skarpt afgrænset anlægsperiode. Samtidig skal der være gennemgang for gående under broen, der forbinder Kalkbrænderigade og Århusgade i byggeperioden – et sted der skal foregå omfattende arbejder.</p>	
<p><b>Beskrivelse af interventionsproces, kort.</b></p> <p>Den første fase lå i 2010, hvorefter projektet har været stillet i bero. Kontakten indledes i august 2013 med arkitekten i fase 2. Herefter indledes dialog med ingeniøren. Der er indledningsvis for travlt, så i perioden fra september til oktober 2013 pågår en forventningsafstemning. Der afholdes en konstruktiv indledende workshop i oktober 2013 med fire deltagere fra ingeniøren og to fra arkitekten.</p> <p>Efter workshoppen sætter bygherrerne projektet midlertidigt i bero, mens de laver forskellige overvejelser. Til at starte med er forventningen, at det bliver en kort pause. Der dog bliver meget længere end forventet. Vi er løbende i kontakt med projektledelsen. Undervejs kommenterer DTU på programfaserapporten ift. arbejdsmiljø-hensyn. Samtidig har vi en eksamensprojektstuderende til at afprøve/diskutere arbejdsmiljøloggen med projektledelsen sideløbende. Undervejs skifter Niras formelt projektleder på sagen. Projektet starter ikke op, men vi afholder en række møder med Niras' (tidligere) projektleder og en arbejdsmiljøkoordinator, der også er tilknyttet projektet. Det forventes kontinuerligt, at projektet starter op</p>	

igen snarest, så derfor vælge vi ikke at skifte projektet ud som interventionsprojekt. Der er aftalt et forløb startende med en screenings-workshop efter sommeren (2014).

Kontakt og korrespondance forløber på denne måde helt til foråret (2015) uden at projektet kommer i gang igen. Da vi omkring april 2015 ringer og fortæller, at vi må lave en evaluering på det hidtidige forløb, fortæller Niras, at man netop skal til at sætte projekteringen i gang igen, med et møde et par dage senere. Da vi mødes til evalueringsmøder deltager nu også en ny arbejdsmiljøkoordinator (P) fra Niras. Men vores metoder og koncept kommer desværre aldrig reelt i spil på projektet. Det har hele tiden været forventningen, at opstart var tæt på.

#### **Erfaringer fra interventionsforløb.**

Interventionsprocessen kom ikke til at køre og derfor fik vi kun afprøvet vores koncept i begrænset omfang – og slet ikke som en proces. Vi fik imidlertid værdifulde inputs om:

- Anvendelse af arbejdsmiljølog i første version
- Kommentarer til vores koncept i de første versioner
- Inputs til begreber og paradigmer på anlægsområdet

## **Center for Sundhed – Holstebro**



### **Center for Sundhed – Holstebro (CFS Holstebro).**

**Arkitekt:** Arkitema Architects (projekteringsledelse)

**Ingeniør:** Niras

#### **Projektbeskrivelse, kort.**

Projektering af nyt sundhedscenter på 5 etager i Holstebro. Byggeriet skal rumme såvel regionale og kommunale sundheds-tilbud og praktiserende læger og speciallæger samt andre sundhedsaktører.

Projektet har et samlet omfang på ca. 11.000 m<sup>2</sup> herunder et varmtvandsbassin i rehabiliteringscenter. Hertil kommer en ombygning af nuværende Gråkjær Arena på ca. 700 m<sup>2</sup>. Det samlede anlægsbudget er ca. 210 mio. kr.

Bygherre er Holstebro Kommune i samarbejde med Region Midtjylland.

Oprindeligt skal Niras varetage byggestyringen i en fagentreprise, men løbet af hovedprojektet benytter bygherren en mulighed fra kontrakten til at tage byggestyringen ud af rådgiverkontrakten og udbyde denne til en ekstern entreprenør.

#### **Beskrivelse af interventionsproces, kort.**

Det besluttes at anvende projektet til intervention i november 2013, og vi afholder et introduktionsmøde i december 2013 hos Arkitema i Aarhus. De er netop startet dispositionsforslag og DTU deltager i et projekteringsmøde i januar 2014 og holder et møde med arbejdsmiljøkoordinator(P) på projektet, der stiller sig positiv over for deltagelse i interventionsprojektet.

Der afholdes en konstruktiv introducerende workshop ultimo marts med én bygherre, seks personer fra Arkitema og fire personer fra Niras ud over DTU. I projektforslagsfasen deltager vi i et projekteringsmøde, men ellers er deltagelsen begrænset indtil forslagsfasen afsluttes med projektforslagsaflevering i juli 2014.

Vi afholder et møde da hovedprojektet skal starte op. Projektlederen laver selv en risikovurdering for arbejdsmiljø i sin bygningsdelsoversigt, og arbejdsmiljøkoordinator (P) tester arbejdsmiljøloggen. Herfra kører projekteringsgruppen videre med at anvende materialet og arbejdsmiljøloggen.

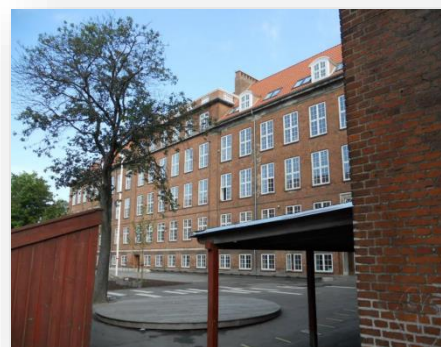
DTU deltager på tre projekteringsmøder i hovedprojektet fra oktober 2014, hvor arbejdsmiljø og arbejdsmiljølog er et fast punkt. Desuden er DTU med på et møde specifikt om omkring træningsbassin. DTU deltager kun som observatører og deltager minimalt i diskussionerne – da det er tanken, at det er de projekterende, der skal drive og teste konceptet. Deltagerne er generelt konstruktive og positive, og det nævnes undervejs, at der er mere fokus på arbejdsmiljø i dette projekt end traditionelt. Efter denne periode enes vi med projektledelsen om, at de kører processen videre alene og at vi evaluerer på den ved afslutning.

#### **Erfaringer fra interventionsforløb.**

Casen må beskrives som den bedst fungerende i forhold til interventionen. Vi kommer relativt tidligt ind og er med i en del af processerne, i perioder mere end andre.

Prioritering af arbejdsmiljøarbejdet og anvendelse af arbejdsmiljølog har været relativt fast integreret i projekteringsforløb og på projekteringsmøder.

En vurdering af i hvilken grad arbejdsmiljø er integreret i beskrivelser og notater fremhæver, at arbejdsmiljø er godt integreret i projektmaterialet og adresseres, hvor det er relevant. Niveauet synes at være højere end i andre tilsvarende projekter.



## **Lergravsparkens Skole**

<b>Lergravsparkens Skole</b>	
<b>Arkitekt:</b> Arkitema Architects (totalrådgiver/projekteringsledelse)	<b>Ingeniør:</b> Cowi
<b>Projektbeskrivelse, kort.</b>	
Projektet omfatter en helhedsrenovering af Lergravsparkens skole på Amager på tre matrikler. Ligeledes omfatter projektet en kapacitetsudvidelse på den ene bygning – altså nybyggeri med grænseflader op mod en eksisterende bygning. Projektet udføres for Københavns Ejendomme med Arkitema som totalrådgiver. Cowi fungerer som rådgivende ingeniør under totalrådgiveren. Arkitema skal samtidig forestå byggeledelse i udførslen samt sikkerheds- og arbejdsmiljøkoordinatorfunktioner.	
<b>Beskrivelse af interventionsproces, kort.</b>	
I efteråret 2013 indledes dialog med Arkitema og Cowi om at benytte Lergravsparkens Skole som case. Fra start går projektet lidt i stampe, da bygherren har standset processen, og da den starter op hen over nytåret 2013, har de travlt på projektet. Der afleverer dispositionsforslag i uge 6 i 2014 og man opstarter projektforslag i uge 8, hvor vi afholder introduktionsmøde ultimo februar 2014 vedrørende interventionsprojektet. Grundet påske og andre aktiviteter afholdes en konstruktiv workshop for intervention primo maj 2014 med Arkitemas projektleder samt fire deltagere fra Cowi. Det aftales, at lave en egentlig projektgranskning med udgangspunkt i arbejdsmiljøloggen rimeligt hurtigt efter.	

Ultimo maj 2014 er projektet sat midlertidigt på pause og der skal laves visse projektilpasninger/nedskæringer på bygherrens opfordring. Medio august afleveres projektændringer og Arkitema skifter projektleder. Herved må processen delvis startes forfra og opfølgende workshop bliver ikke gennemført.

Ultimo august 2014 etableres kontakt til den nye projektleder hos Arkitema, men først ultimo oktober meddeler projektlederen, at bygherre har godkendt ændringer til projektforslag, og man var klar til at gå videre til næste fase. Der lykkes at afholde et dedikeret møde for interventionen i december 2014, med deltagelse af projektleder og byggeleder fra arkitekten samt ingeniørens projektleder. Projektlederen har etableret en arbejdsmiljølog med de udfordringer, de allerede har diskuteret og vil sende den rundt til projekteringsgruppen.

I starten af januar 2015 stilles projekteringen i bero, da den centrale bygning konstateres ustabil som følge af gamle arbejder (ikke relateret til dette projekt) med fare for sammenstyrtning og rømmes og ingeniøren arbejder på at stabilisere bygningen. Projekteringen genoptages marts 2015 og DTU deltager på det første officielle projekteringsmøde efter pausen, der samtidig markerer opstarten af et afsluttende intenst forløb. Projektet afleveres til bygherre ultimo april 2015 og der afholdes efterfølgende et evalueringsmøde for involvering i udviklingsprojektet medio juni 2015.

#### **Erfaringer fra interventionsforløb.**

Interventionen er et helt år særdeles bumpet, med personudskiftning og projektpauser. Til gengæld etableres en god interventionsproces i projekteringsens sidste fase, hvor specielt arbejdsmiljøloggen bliver testet. Samtidig er der ved evalueringen begejstring for bilagsoversigt med risici og belastninger.

Undervejs kommer vi godt i dybden med diskussioner af konkrete arbejdsmiljøproblemstillinger. Specielt skal nævnes diskussioner om byggeplads med begrænset plads og tilkørsel samt logistik omkring materiel og materialer ved en renoveringsopgave med trange adgangsmuligheder.

Det færdige projektmateriale viser ikke omfattende eksplicitte tegn på interventionen og at arbejdsmiljø prioriteres. Det betyder imidlertid ikke, at det ikke er indarbejdet i designet og de valgte løsninger, ligesom interventionen vurderes at få en effekt omkring logistik og byggepladsforhold.

De vigtigste inputs er formentlig kommentarer til anvendelsen af arbejdsmiljølog og bilagsliste samt diskussioner under dedikerede møder. Samtidig virkede det som om, vi blandt de centrale personer i projektering og design fik flyttet deres opfattelser af, betydningen af at få inddraget arbejdsmiljø i tidlig planlægning og projektering, samt givet dem inputs til metoder til at gøre det i praksis.



## **Solrødgaard Klima & Miljøcenter**

#### **Klima- og miljøcenter, Solrødgård**

**Arkitekt:** Gottlieb Paludan (Totalrådgiver))

**Ingeniør:** Sloth Møller A/S (ikke en del af projektgruppen)

#### **Projektbeskrivelse, kort.**

Den del af projektet vi følger omhandler bygningen af et domicil og arbejds- og mødefaciliteter for Hillerød forsyning. Projektet er en del af en Energi-, Klima- og Miljøpark i Hillerød, der indeholder et nyt renseanlæg, en ny genbrugsstation, et fjernvarmeanlæg baseret på geotermi, samt det nye domicil til Hillerød Forsynings medarbejdere samt undervisningsfaciliteter.

Gottlieb Paludan er totalrådgiver på områdeplanen og udformningen af domicilet. Bygherren har specifikt givet udtryk for, at arbejdsmiljø er et prioriteret område. Ingeniøren Sloth Møller A/S er ikke en formel del af udviklingsprojektet for arbejdsmiljørigtig projektering, men deltager alligevel på workshop og møder.

#### **Beskrivelse af interventionsproces, kort.**

Der indledes en dialog og afholdes et intromøde primo april 2014, og de afleverer projektforslagets ultimo april. Centralt for udvælgelsen af projektet er det, at bygherren har arbejdsmiljø som en eksplicit strategi.

Indledende workshop for interventionsprojekt afholdes ultimo maj med tre deltagere fra arkitekten, foruden bygherrens projektleder samt de rådgivende ingeniørers projektleder. Der er afbud fra arbejdsmiljøkoordinator(P). Der er en kritisk dialog, hvor arkitektgruppen forklarer, at de allerede mener, at gøre det vi foreskriver. Der efterspørges flere konkrete eksempler på tekniske løsninger i projekteringen, der har prioriteret arbejdsmiljø. Interventionen kommer på denne måde lidt skævt fra start.

Som opfølgning på workshop afholdes et møde med arbejdsmiljøkoordinator primo juli. DTU skitserer efterfølgende en proces for inddragelse af arbejdsmiljøhensyn i hovedprojektet – der pågår efter sommeren. Der etableres kontakt til udviklingsprojektets virksomhedsrepræsentant, for at få processen på sporet. DTU inviteres til en række projekteringsmøder, men projektet udsættes 4-5 uger, da bygherren har nogle ændringsønsker. Der afholdes et møde igen starten af oktober, og aftales en proces hvor arkitekten i første omgang skal udfylde arbejdsmiljølog og derefter indkalde til en workshop primo november 2014. DTU rykker for svar, og modtager senere en invitation til arbejdsmiljø-koordinering primo januar 2015, som dog må udskydes pga. andre opgaver og sygdom. Arbejdsmiljølog anvendes ikke aktivt, og arbejdsmiljø-koordinator kommer alene til at drive arbejdsmiljø på projektet.

Der afholdes et møde primo marts 2015, hvor projekteringen er meget nær afsluttet og interventionsindsatsen derfor ikke kan få reel betydning for projektet. Det er tydeligt, at det først er her, at det går op for projekteringsgruppen, hvad interventionen reelt går ud på. Interventionen afsluttes med et evalueringsmøde i maj 2015.

#### **Erfaringer fra interventionsforløb.**

Forventningsafstemning mellem projektering og udviklingsprojekt fungerede ikke. Samtidig opleves en række mindre udfordringer i projekteringen, med projektudsættelser.

Interventionen giver vigtige input til fremtidige interventionsprocesser – noget mindre input omkring arbejdsmiljødelen.

Interventionen lykkes ikke med at integrere konceptet i projekteringen. Arbejdsmiljø bliver en bagudskuende granskning af projektmaterialet og ikke en integreret del af processen på trods af at projektledelsen gav udtryk for noget andet ved det første møde.

## **4.3 CENTRALE POINTER**

I de uddybede case beskrivelser i bilag 2 gennemgås erfaringer og evaluering af interventionerne.

De centrale pointer opdelt i emner er:

#### **Proces:**

- Arbejdsmiljø skal inddrages kontinuerligt – ikke kun som bagudrettede screeninger
  - ”Løbende log – det virker” - Det er den kontinuerlige indsats, der rykker noget, fx anvendelse af log
  - Tilbagevendende diskussion af nye og gamle problemstillinger fx på projekteringsmøder
- Arbejdsmiljøet kan med fordel inddrages så tidligt som muligt.
- En tidlig workshop er en god måde at skabe fokus i projekteringsgruppen.
- Model med en simpel screening tidligt, svarende til den indledende kortlægning er positivt
  - Det kan i praksis gøres, så snart (bygnings-)formen er fastlagt

- Det er vigtigt med et praktisk perspektiv; man kan med fordel inddrage en byggeleder tidligt med erfaring, praktiske kompetencer og arbejdsmiljøviden.
- Ressourcemæssigt, har det krævet en lille smule mere, men det vurderes ikke at kræve mere på den længere bane.
- Kontinuerlig introduktion af nye materialer og metoder, kræver at konceptet er dynamisk.
- Detaljeringsgrad må ikke blive for høj – man må starte på et lavt udgangspunkt og bygge videre derfra.
  - Samtidig skal entreprenøren også have handlemuligheder.
- Det er en årelang læringsproces over tid og over mange projekter, for at få metoder indarbejdet på rygmarven.
  - Men det gøres lettere via værktøjerne – det kræves dog, at man bruger dem.
- Nogle vil se det som en begrænsning, men det kræver, at man prøver det af.
- Ikke alle oplever en konkret gevinst – det er primært de centrale personer, det er lykket at involvere.

### **Viden og værktøjer i forhold til vores koncept:**

- Arbejdsmiljøloggen har været god til at skabe fokus.
  - Og tvinger en til en højere, men passende detaljeringsgrad.
- Bilagsliste har været god til at gøre opmærksom på at komme hele vejen rundt.
  - Og man er blevet opmærksomme på nogle punkter, man ellers ikke tager med.
- Konceptet tilvejebringer dokumentation og systematik til en arbejdsmiljøtilgang, som ikke eksisterer i den måde, man hidtil har arbejdet.
- Det er positivt at blive præsenteret for statistik og viden.
- Der vil være forskellige principper og forudsætninger fra projekt til projekt. Det har derfor været godt, at konceptet kan tilpasses.
- Materialet var under afprøvning for fokuseret på byggeri og ikke anlæg, hvilket også afspejles i den kvantitative evaluering.
- Der er bekymring om, der fortsat er for mange/lange skemaer i konceptet.
- Arbejdsmiljølog bør sorteres/struktureres efter bygningsdele frem for arbejdsmiljø-risici og belastninger.
  - Det gør det også enklere at integrere med BIM-Model og økonomisystemer
  - Det er den måde man typisk arbejder som projekterende/designer
    - i) Fordel: Man tager erfaringerne med videre fra projekt til projekt.
    - ii) Bygningsdelene er "koden" for de projekterende.
    - iii) Bygningsdele oprettes tidligt, og så får man det med.
  - DTU er bekymrede for, at man ikke får det processuelle med og interaktioner.
    - i) En stor del af det ligger i den traditionelle granskning (med det bliver bagudskuende, red.).
    - ii) En del af linket til bygningsmodellerne er grænsefladerne.



## **Udbud:**

- Der bør i udbud fokuseret på en dialog med de udførende
  - Fx gennem dialog ved udbud og/eller tidligt udbud.
- Det anbefales også at afholde en workshop med fagentreprenører ved overdragelse – og fokusere på arbejdsmiljø og arbejdsmiljøkompetencer ved udbud.
- Der diskuteres muligheden for at lave deciderede projektgennemgange for specifikke forhold.
- Tidsplan og andre parametre kan være kriterier i udbuddet (se fx værdibygs vejledninger).

## **Resultater**

- Arbejdsmiljø er dyrket mere end normalt, men ”der var også plads til forbedringer”.
- På alle projekter, har det fremhævet nødvendigheden af, at prioritere arbejdsmiljø for deltagerne og have det med hele vejen
- Viden, pligter, diskussioner og behov synliggjort ud over projektets grænser og til resten af virksomheden.
- Når interventionen er lykkedes:
  - Har det skabt bedre planlægning og løsning af arbejdsmiljøproblemstillinger i projekterne
  - Har det øget fokus og viden hos aktørerne.

De ovenstående erfaringer er integreret i det omfang, det har været hensigtsmæssigt og muligt i det endelige koncept, dvs. de 5 guides og bilaget.

## **4.4 OVERVEJELSER EFTER DE FIRE CASES**

Det er tydeligt, at interventionsindsatsen har været udfordret i de 4 case projekter.

En generel erfaring er, at det er overordentlig tidskrævende at etablere og vedholde kontakten med projektpersonerne. Udviklingsprojektets har simpelthen været for langt fra projekterne og uden reel indflydelse. Imidlertid var tilgangen, at konceptet gerne skulle drives af de projekterende. Det peger på, at anvendelsen af konceptet bør forankres bedre i virksomhedsprocedurer og strukturer, samt ikke mindst efterspørges af virksomheder og bygherrer.

I et helikopterperspektiv synes interventionsprojekterne også at være udfordret af udefrakommende omstændigheder. Tre ud af fire projekter har haft massive projekteringsstop, der har medført at interventionsindsatsen har trukket ud. Forventningen var at minimum tre af projekterne ville være under udførelse, ved interventionsprojektets afslutning. Det er ikke tilfældet for nogen af projekterne. Måske skyldes det bestemte karakteristika, fx at alle projekter i en eller anden grad har haft et element af offentlige projekter, hvor agendaer som budgetter og budgetår kan bliver stærke drivkræfter.

## 5 EFFEKTMÅLING

Den oprindelige plan var, at der skulle foretages effektmåling med før- og eftermålinger ved brug af kvantitative og kvalitative metoder, herunder spørgeskemaer og interview. Før målingen er præ-senteret i kapitel 3 og den løbende procesevaluering og evaluering af koncept og værktøjer, er der redegjort for i kapitel 4. Den afsluttende effektevaluering skulle have været en undersøgelse blandt de udførende med spørgsmål, om de mente, de havde fået et bedre projektmateriale set ud fra et arbejdsmiljøhensyn.

På trods af, at vi indledte interventionsindsats i eftersommeren 2013 og havde mindst 3 projekter, hvor udførelse var planlagt til at foregå inden for udviklingsprojektets løbeperiode, har forsinkelser og udsættelser i projekteringen udsat udførelsen af alle projekterne til efter udviklingsprojektets afslutning, så evalueringen kommer herved udelukkende til at dække projekteringsaktiviteter.

For at måle og kvantificere effekten af intervention benyttes et spørgeskema, der udfyldes af relevante deltagere på de fire interventionsprojekter. Det var en lille aktørgruppe, der var konkret involveret på interventionsprojekterne, så det giver også et spinkelt datagrundlag. Kun i alt 16 besvarelser kan anvendes i analysen. Ambitionen har været at inddrage så mange relevante aktører som muligt, men det ville ikke give mening at bede personer, der er fremmede for projektet, om at udfylde spørgeskemaer. Det betyder, at spørgeskemaanalysen kun benyttes til at fremhæve indikationer og ikke bidrager med statistisk signifikante data.

### 5.1 SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE

Spørgeskemaundersøgelsen er et vigtigt element i den resultatorienterede evaluering. For at dokumentere effekten har vi formuleret en række spørgsmål til de involverede, der kunne kvantificere det kvalitative (skalaer) – dvs. deltagernes subjektive og kollektive oplevelser af interventionens betydning. Her er spørgeskemaer velegnede og gerne i sammenhæng med et opfølgende interview.

#### Typer af spørgsmål

Det er centralt, hvordan spørgsmålene stilles. I det følgende betragtes kort de muligheder, der er for, hvordan spørgsmålene kan stilles.

Der kan fx benyttes *åbne* eller *lukkede* svarkategorier. Da formålet med spørgeskemaundersøgelsen var at få kvantificeret aktørernes vurdering af interventionen og vi efterfølgende fulgte op med interviews, benyttedes primært benytte lukkede spørgsmål, se fx (Hansen et al. 2008; Frankfort-Nachmias & Nachmias 2008; Saunders et al. 2009).

I forhold til analysen af data var *skalasvar* bedre egnet til de fleste af spørgsmålene. Skalaer kan fx være Enig <=> uenig / Vigtig <=> ikke vigtigt / Likertskala (udtrykker respondentens holdning i numerisk skala) / Ja eller nej / Bipolare spørgsmål (der har to ekstremer, hvor man kan placere sig på et kontinuum) eller talværdier, se (Hansen et al. 2008; Frankfort-Nachmias & Nachmias 2008; Saunders et al. 2009).

Der indledes med en række baggrundsspørgsmål vedrører ydre egenskaber og forhold hos den enkelte respondent. En entydig identifikation af respondenten er som udgangspunkt ikke nødvendig, men en række andre baggrundsspørgsmål er omvendt ret centrale i forhold til at kunne opdele fx efter aktørrolle eller projekt. Anonymitet er ofte relevant at overveje i forhold til at undgå forskellige typer bias i svar, men det vurderes, at emnet er knap så ømtåleligt som andre forhold kunne være.

### **Data kvalitet?**

Datakvalitet i form af repræsentativitet, validitet, pålidelighed, gyldighed og statistiske usikkerheder bør almindeligvis inddrages. I praksis viste det sig, at der kun var 16 personer der havde været konkret involveret i interventionsprojekterne og dermed var relevante at inddrage. Dette er et meget lille grundlag at konkludere på effektmålinger ud fra, men det er nu engang det persongrundlag, der er. Effektmålinger og analyser må derfor vurderes med forsigtighed. Det kan derfor primært anvendes til at skitsere og dokumentere nogle oplevede tendenser og til at understøtte de kvalitative pointer fra kapitel 4.

### **Layout og omfang**

Layoutet i selv-administrerede spørgeskemaer (hvor aktørerne selv udfylder svarene), er vigtigt, for at tilskynde respondenterne til at udfylde skemaet (bl.a.(Saunders et al. 2009)). Den bedste måde at opnå valide svar er imidlertid både at holde den visuelle side og udformningen af spørgsmålene simple (ibid.). Der benyttes en papirversion af spørgeskemaet, da det skal udfyldes i forbindelse med et efterfølgende interview, og metoden derfor er egnet. Respondenter har typisk en længevarende uddannelse, men er ikke eksperter for arbejdsmiljø, hvilket er taget i betragtning under formuleringen af spørgsmålene. Spørgeskemaet er begrænset til at kunne være på tre A4-sider og designet til at kunne udfyldes på 5-10 minutter.

### **Potential bias**

Der er en potentiel bias forbundet med, at det er centrale personer på projekterne – og i forbindelse med interventionen, der udfylder spørgeskemaer.

### **Endelig udformning**

Den endelige udformning af spørgeskemaet ses i bilag 3.

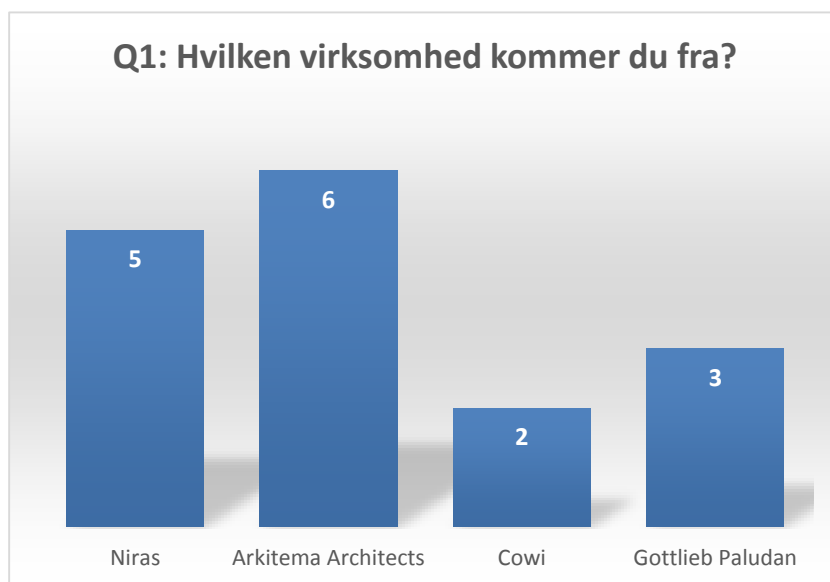
## 5.2 BESVARELSER FRA SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN

I det følgende præsenteres resultaterne af besvarelserne fra spørgeskemaundersøgelsen, både som tabeller og i diagrammer. I henhold til teksten i spørgeskemaet forkortes arbejdsmiljø med AM og der skelnes mellem *projektet*, som refererer til det konkrete byggeri under projektering, og *arbejdsmiljø-indsatsen*, som referer til udviklingsprojektets indsats/intervention på projektet.

Der er udvalgt en række simple analyser af besvarelserne. Man kunne også have lavet andre analyser, fx af svarene på tværs af cases. Med det spinkle datagrundlag er det vurderet, at yderligere analyser ikke tjener et formål.

### Q1: Hvilken virksomhed kommer du fra?

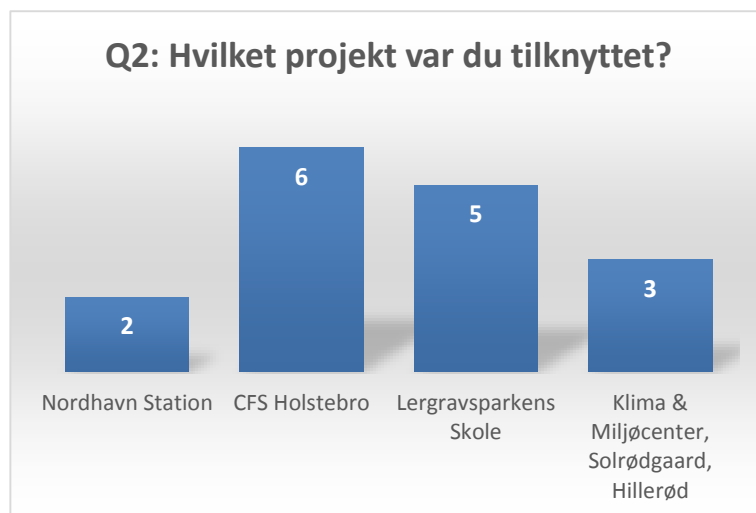
Q1: Hvilken virksomhed kommer du fra?		
Svarmulighed	Antal	%
Niras	5	31
Arkitema Architects	6	38
Cowi	2	13
Gottlieb Paludan	3	19
Sloth Møller	0	0
Andet	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Dvs. at 56 % af besvarelserne kommer fra aktører i arkitektvirksomhederne og tilsvarende 44 % fra ingeniørvirksomhederne.

## Q2: Hvilket projekt var du tilknyttet?

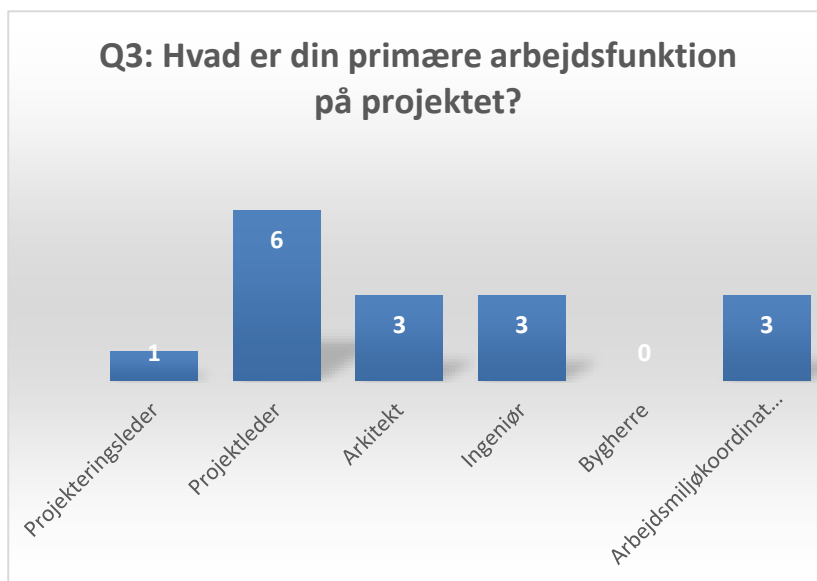
Q2: Hvilket projekt var du tilknyttet?		
Svarmulighed	Svar	%
Nordhavn Station	2	13
CFS Holstebro	6	38
Lergravsparkens Skole	5	31
Klima & Miljøcenter, Solrødgaard, Hillerød	3	19
Andet	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Reelt er kun to af 16 besvarelser fra anlægsområdet (Nordhavn Station). Disse resultater er ikke separeret selvstændigt. Samtidig er interventionen på denne case ikke udfoldet, så anlægssiden er underrepræsenteret i besvarelser og analyser.

## Q3: Hvad er din primære arbejdsfunktion på projektet?

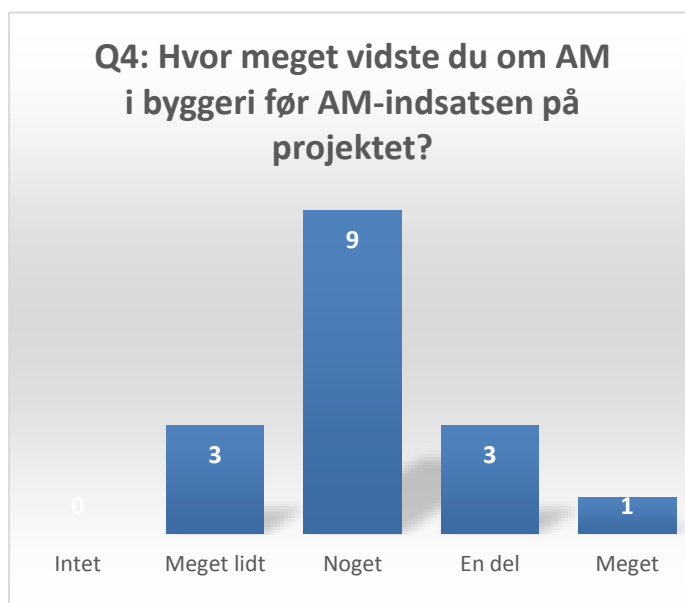
Q3: Hvad er din primære arbejdsfunktion på projektet?		
Svarmulighed	Antal	%
Projekteringsleder	1	6
Projektleder	6	38
Arkitekt	3	19
Ingeniør	3	19
Bygherre	0	0
Arbejdsmiljøkoordinator	3	19
Andet:	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Det ses, at ingen bygherrer har deltaget i spørgeskemabesvarelsen. Der har været bygherrer repræsenteret på to af de indledende workshops (CFS Holstebro og Solrødgaard Klima & Miljøcenter), men de har ikke været reelt inddraget i interventionen, og har derfor ikke været bedt om at udfylde spørgeskemaet.

#### Q4: Hvor meget vidste du om AM i byggeri før AM-indsatsen på projektet

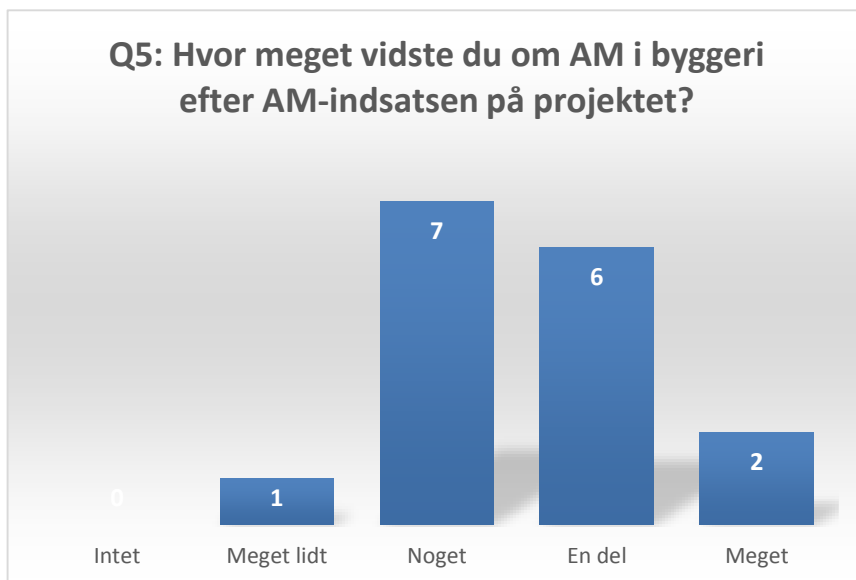
Q4: Hvor meget vidste du om AM i byggeri før AM-indsatsen på projektet		
Svarmulighed	Antal	%
Intet	0	0
Meget lidt	3	19
Noget	9	56
En del	3	19
Meget	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Der ses, at en del mener de vidste noget om AM og enkelte en del, men man må huske, at der er arbejdsmiljøkoordinatorer i blandt de interviewede.

#### Q5: Hvor meget vidste du om AM i byggeri efter AM-indsatsen på projektet?

Q5: Hvor meget vidste du om AM i byggeri efter AM-indsatsen på projektet?		
Svarmulighed	Antal	%
Intet	0	0
Meget lidt	1	6
Noget	7	44
En del	6	38
Meget	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

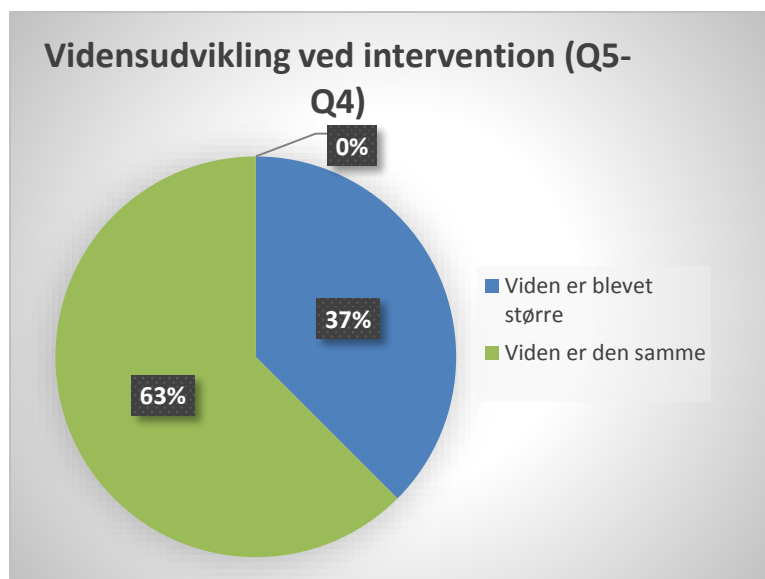


Man ser, at der er flere, der nu føler de ved en del mere end før intervention.

#### Beregning: Vidensudvikling ved intervention

For hver respondent er svarene i Q4 og Q5 sammenlignet (Q4-Q5), for at vurdere om deltagerne vurderer, at der er sket en udvikling i viden ved interventionen.

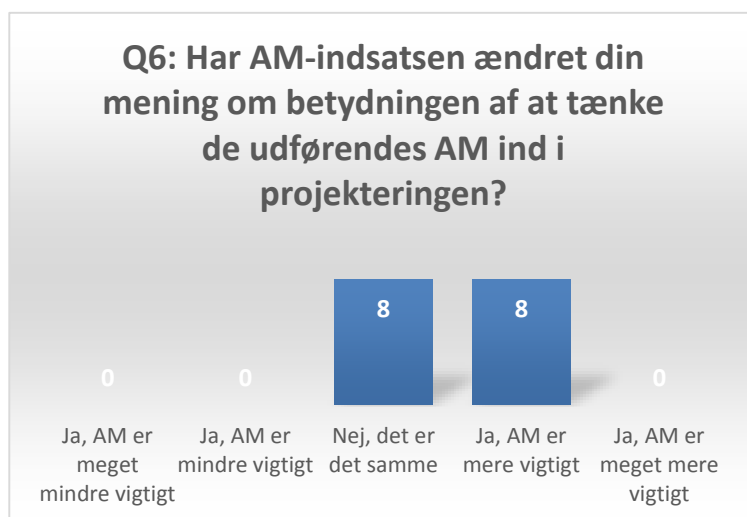
Vidensudvikling ved intervention (Q5-Q4)		
Kategori	Antal	%
Viden er blevet større	6	38
Viden er den samme	10	63
Viden er mindre	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Det ses, at lige under 40 % af de deltagende retrospektivt har vurderet, at de havde en større viden om arbejdsmiljø efter interventionen end før interventionen. Det skal bemærkes, at de 16 respondenter er nogle af de centrale personer, og derfor har diskuteret arbejdsmiljøet i projekterne indgående i interventionsforløbet.

### Q6: Har AM-indsatsen ændret din mening om betydningen af at tænke de udførendes AM ind i projekteringen?

Q6: Har AM-indsatsen ændret din mening om betydningen af at tænke de udførendes AM ind i projekteringen?		
Svarmulighed	Antal	%
Ja, AM er meget mindre vigtigt	0	0
Ja, AM er mindre vigtigt	0	0
Nej, det er det samme	8	50
Ja, AM er mere vigtigt	8	50
Ja, AM er meget mere vigtigt	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

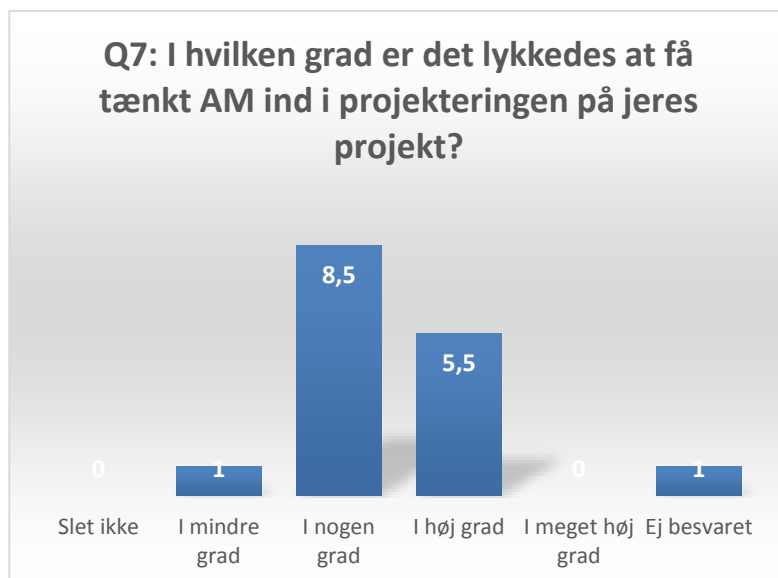


På spørgsmålet, om de involveredes mening om betydningen af at tænke de udførendes arbejdsmiljø ind i projekteringen, mener halvdelen efter interventionen, at det er blevet vigtigere for dem efter interventionen. Der må forventes at være en bias forbundet med dette svar, men det fremhæver, at halvdelen deltagerne er blevet mere opmærksomme på deres rolle i forbindelse med de udførendes arbejdsmiljø.

## Q7: I hvilken grad er det lykkedes at få tænkt AM ind i projekteringen på jeres projekt?

Q7: I hvilken grad er det lykkedes at få tænkt AM ind i projekteringen på jeres projekt?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	0	0
I mindre grad	1	6
I nogen grad	8,5	53
I høj grad	5,5	34
I meget høj grad	0	0
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

OBS: Én enkelt har krydset både 3 og 4 af. Her er den vægtet med en halv til hver.

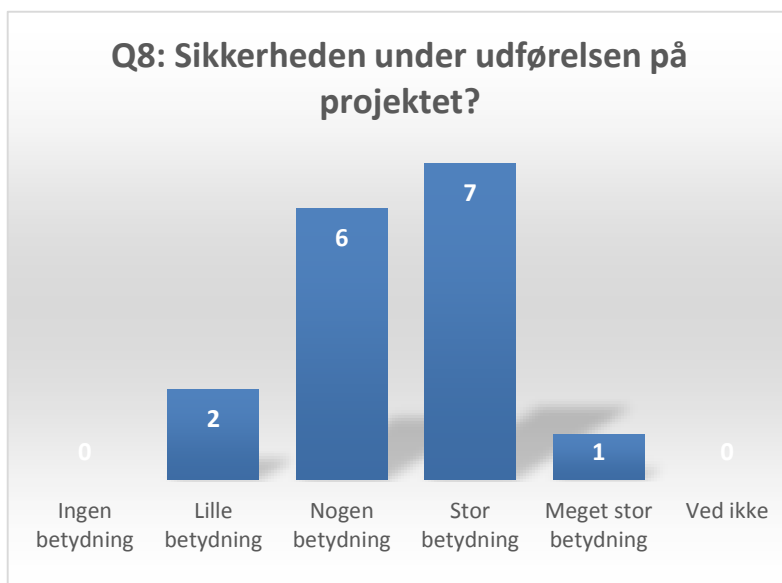


På spørgsmålet om, hvor meget det i praksis er lykkedes at tænke arbejdsmiljøet ind på interventionsprojekterne, ses det, at effekten på det konkrete materiale vurderes mindre end aktørerne vurderede, at deres opfattelse af betydningen havde ændret sig. Det fremhæver en opfattelse af, at interventionen muligvis har haft en lille smule større effekt på holdningssiden end på det konkrete projektmateriale.

## Q8: Sikkerheden under udførelsen på projektet?

En del af ("Q8-Q10: Tror du at AM-indsatsen på projektet får betydning for")

Q8: Sikkerheden under udførelsen på projektet?		
Svarmulighed	Svar	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	2	13
Nogen betydning	6	38
Stor betydning	7	44
Meget stor betydning	1	6
Ved ikke	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



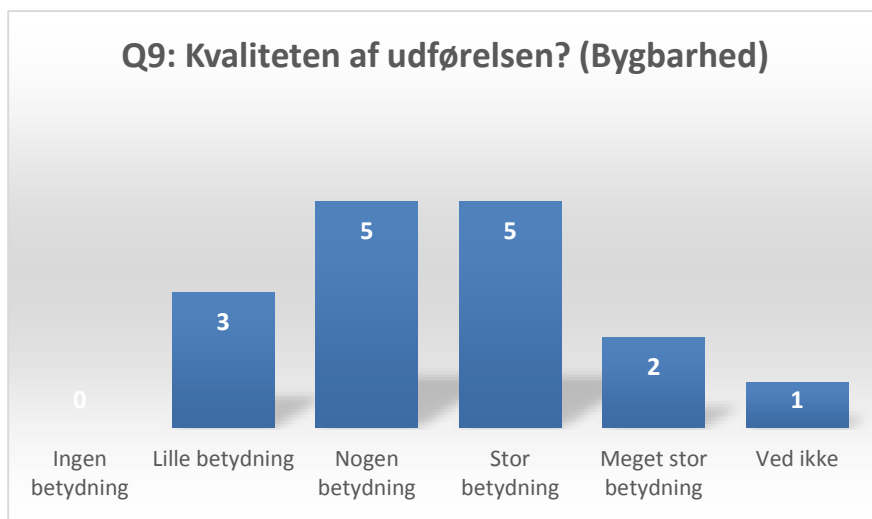


En anden vinkel på effekten af interventionen, der viser et resultat svarende til de forrige, hvor ”no-gen betydning” betragtes som det *neutrale* valg.

## Q9: Kvaliteten af udførelsen? (Bygbarhed)

En del af (”Q8-Q10: Tror du at AM-indsatsen på projektet får betydning for”)

Q9: Kvaliteten af udførelsen? (Bygbarhed)		
Svarmulighed	Svar	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	3	19
Nogen betydning	5	31
Stor betydning	5	31
Meget stor betydning	2	13
Ved ikke	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



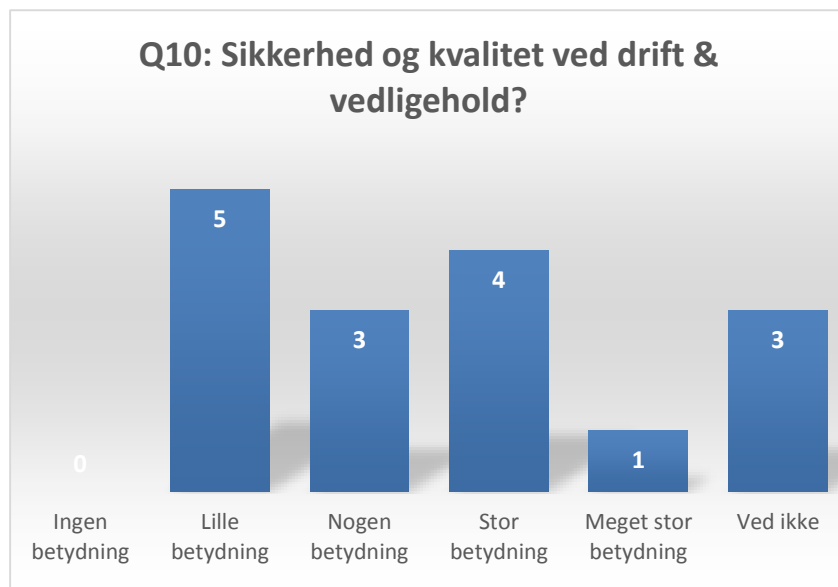
Spørgsmålet belyser kvalitetssiden i for-

hold til at afdække sammenhænge mellem arbejdsmiljø og kvalitet. Her kan man se, at aktørerne næsten svarer identisk med Q4, hvor én mere svarer ”Meget stor betydning” og én mere svarer ”lille betydning”, så svarene laver en mere jævn fordeling.

## Q10: Sikkerhed og kvalitet ved drift & vedligehold?

En del af ”Q8-Q10: Tror du at AM-indsatsen på projektet får betydning for”.

Q10: Sikkerhed og kvalitet ved drift & vedligehold?		
Svarmulighed	Svar	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	5	31
Nogen betydning	3	19
Stor betydning	4	25
Meget stor betydning	1	6
Ved ikke	3	19
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



I forhold til interventionens betydning for sikkerhed og kvalitet ved drift og vedligehold ses det, at aktørerne vurderer at effekten har været mindre end ved Q8 og Q9, men der er fortsat én, der svarer ”meget stor betydning” og 4 der svarer ”stor betydning”, så nogle af deltagerne mener, at det har haft en effekt på drift og vedligehold. Igen må der forventes at være en vis bias mod det positive.

### Q11: Det har skabt nye løsninger med større sikkerhed?

En del af ”Q11-Q15: Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?”.

Q11: Det har skabt nye løsninger med større sikkerhed?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	1	6
I mindre grad	4	25
I nogen grad	6	38
I høj grad	1	6
I meget høj grad	0	0
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



I forhold til hvilken betydning arbejdsmiljøinterventionen har haft for at skabe nye løsninger, kan man tolke svarene som om, at det har haft ingen eller højest meget lille effekt. Qua spørgsmålets udfordring må ”I nogen grad” betegnes, som det neutrale svar.

### Q12: Det har skabt nye fremgangsmåder?

En del af ”Q11-Q15: Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?”

Q12: Det har skabt nye fremgangsmåder?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	1	6
I mindre grad	5	31
I nogen grad	6	38
I høj grad	1	6
I meget høj grad	0	0
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

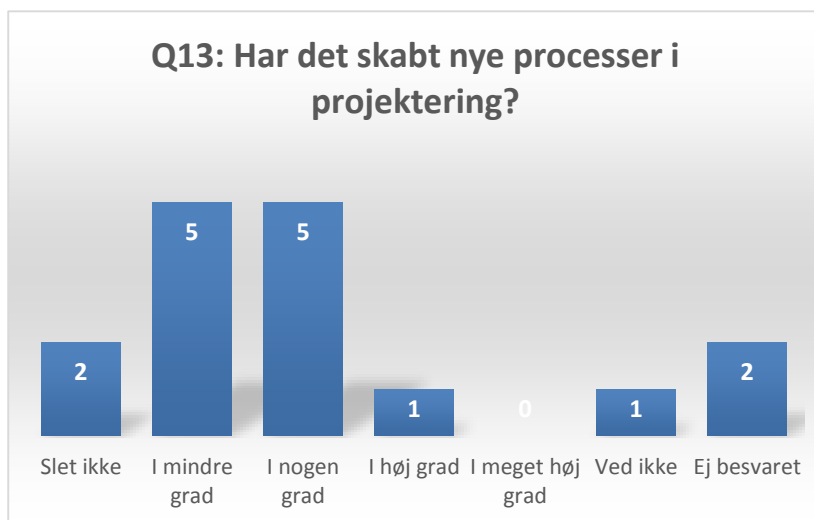


Tendensen ved Q12 er den samme som ved Q11 – aktørerne vurderer ingen eller højest meget lille effekt af interventionen i forhold til at skabe nye fremgangsmåder i projektet.

### Q13: Det har skabt nye processer i projektering?

En del af "Q11-Q15: Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?".

Q13: Det har skabt nye processer i projektering?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	2	13
I mindre grad	5	31
I nogen grad	5	31
I høj grad	1	6
I meget høj grad	0	0
Ved ikke	1	6
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

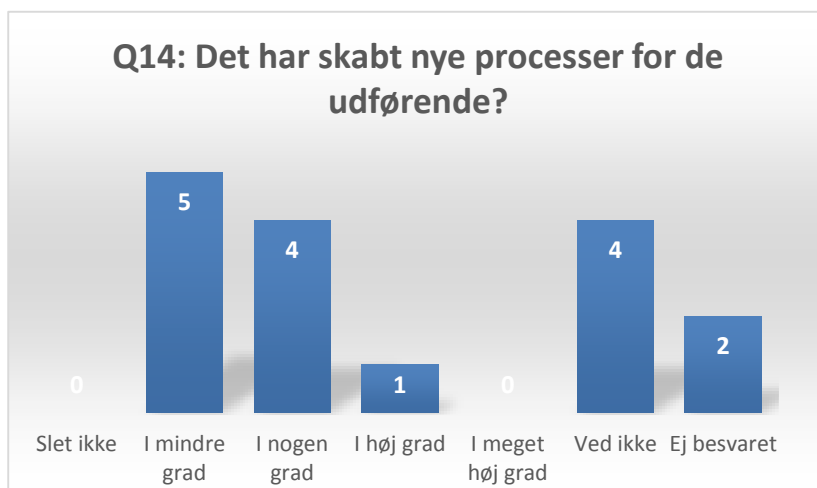


Igen ses den samme tendens som ved Q11 og Q12.

### Q14: Det har skabt nye processer for de udførende?

En del af "Q11-Q15: Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?".

Q14: Det har skabt nye processer for de udførende?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	0	0
I mindre grad	5	31
I nogen grad	4	25
I høj grad	1	6
I meget høj grad	0	0
Ved ikke	4	25
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

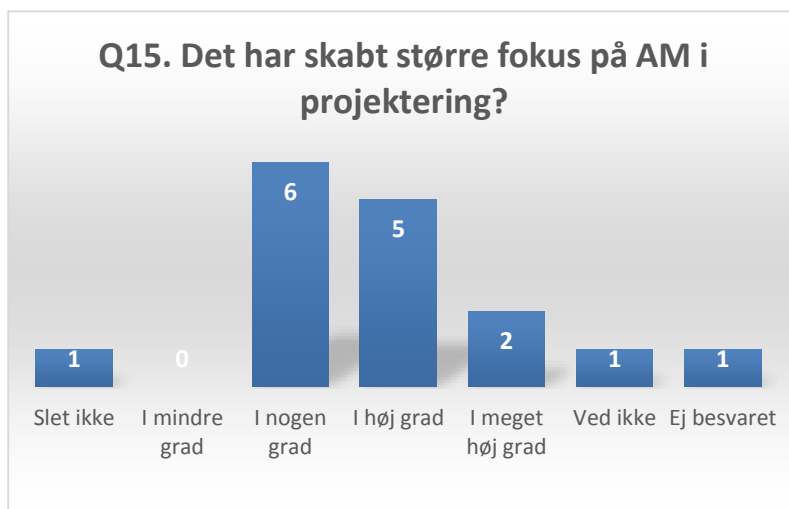


På spørgsmål Q14 er tendensen fortsat, at aktørerne vurderer ingen eller højest meget lille effekt af interventionen. Centralt synes det at være, at en del af respondenterne ikke synes, at de kan tage stilling til spørgsmålet (4-6 besvarelser).

## Q15. Det har skabt større fokus på AM i projektering?

En del af ”Q11-Q15: Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?”

Q15. Det har skabt større fokus på AM i projektering?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	1	6
I mindre grad	0	0
I nogen grad	6	38
I høj grad	5	31
I meget høj grad	2	13
Ved ikke	1	6
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



På spørgsmål Q15, der omhandler fokus

på arbejdsmiljø i projekteringen, viser besvarelsene igen de tendenser, der ses for besvarelser af Q6-Q9, der også omhandler relaterede spørgsmål. Igen ligger besvarelsene primært enten på det neutrale svar – status quo – en del svarer, at det i høj grad har skabt større fokus, mens to svarer, at det i meget høj grad har skabt et større fokus.

Tilsvarende er der en enkelt, der svarer, at det slet ikke har skabt et højere fokus. Denne person er en konstruktions ingeniør, der kun har været perifert i berøring med interventionen i projekteringsprocessen, men dog har deltaget i den indledende workshop. Men det er naturligvis interessant, at enkelte slet ikke har oplevet en effekt af interventionen, også set i lyset af, at de centrale personer på projekterne i forhold til interventionen alle har betegnet det som en succes. Her må det vurderes, at interventionen primært har haft effekt for de centrale personer, der har arbejdet med det i praksis. Omvendt er der altså kun tale om en enkelt person, så generelt er det ikke en tendens, der kan aflæses af besvarelsene.

## Q16: Workshops

En del af ”Q16-Q21: Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?”, hvor Q16-Q17 specifikt omhandler ”Viden om arbejdsmiljø, der er blevet præsenteret med AM-indsatsen”.

Q16: Workshops		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	4	25
Nogen betydning	6	38
Stor betydning	2	13
Meget stor betydning	0	0
Ved ikke	3	19
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

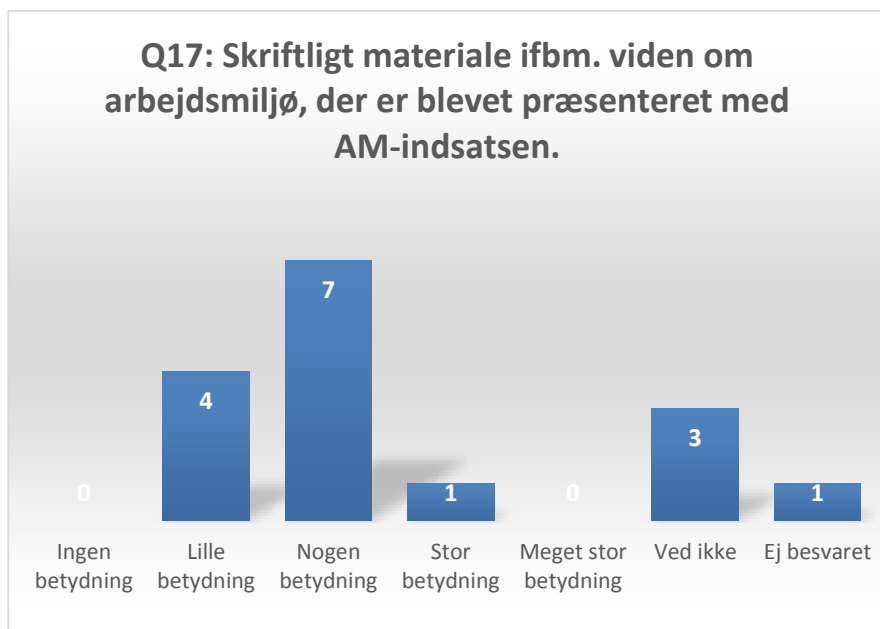


På spørgsmål Q16 ses det, at der de fleste besvarer spørgsmålet neutralt, mens lidt flere tildeler det lille betydning end dem, der tildeler det stor betydning.

### Q17: Skriftligt materiale

En del af "Q16-Q21: Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?", hvor Q16-Q17 specifikt omhandler "Viden om arbejdsmiljø, der er blevet præsenteret med AM-indsatsen".

Q17: Skriftligt materiale		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	4	25
Nogen betydning	7	44
Stor betydning	1	6
Meget stor betydning	0	0
Ved ikke	3	19
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



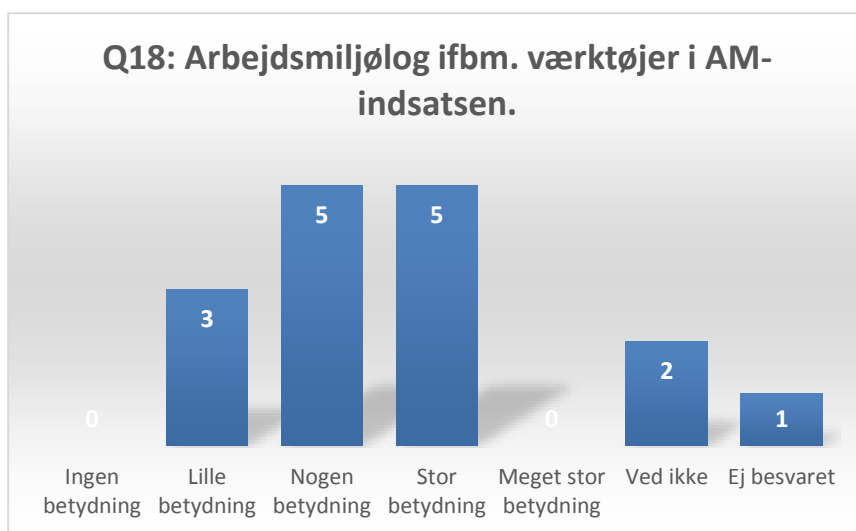
Besvarelsene for Q17 fremhæver, at aktørerne tildeler det skriftlige materiale lille eller nogen betydning. Man kan her fremhæve, at vi i interventionsprocessen har lagt mest vægt på workshops

og arbejdsmiljølog, mens materialet har været udleveret som baggrundsmateriale og ikke gennemgået i dybden.

## Q18: Arbejdsmiljølog

En del af "Q16-Q21:Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?", hvor Q18-Q19 specifikt omhandler "Værktøjer (fx arbejdsmiljølog)".

Q18: Arbejdsmiljølog		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	3	19
Nogen betydning	5	31
Stor betydning	5	31
Meget stor betydning	0	0
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

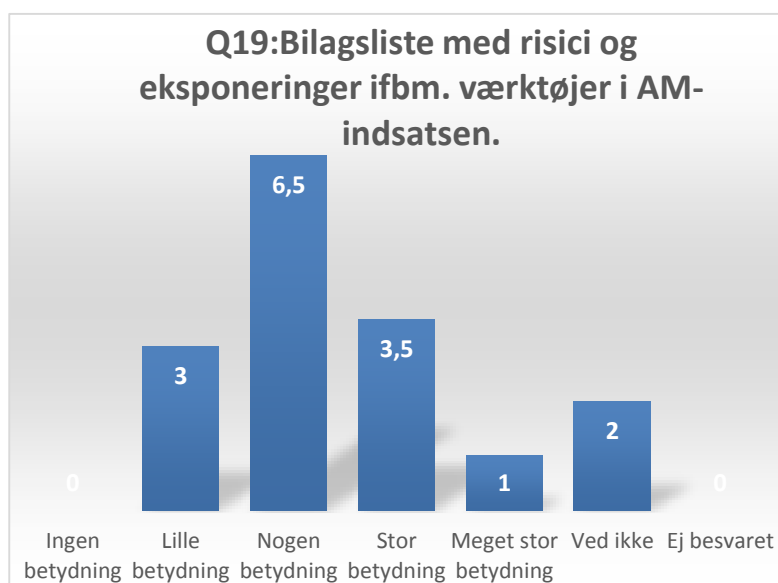


Besvarelsene for Q18 fremhæver, at aktørerne tildeler anvendelse af arbejdsmiljøloggen en lille betydning, nogen betydning eller stor betydning, med en lille positiv tendens mod "stor betydning".

## Q19: Bilagsliste med risici og eksponeringer

En del af "Q16-Q21:Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?", hvor Q18-Q19 specifikt omhandler "Værktøjer (fx arbejdsmiljølog)".

Q19: Bilagsliste med risici og eksponeringer		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	3	19
Nogen betydning	6,5	41
Stor betydning	3,5	22
Meget stor betydning	1	6
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



OBS: Én enkelt har krydset både "Nogen betydning" og "Stor betydning" af. Her er den vægtet med en halv til hver.

Besvarelsene for Q19 fremhæver, at aktørerne tildeler anvendelse af arbejdsmiljøloggen en lille betydning, nogen betydning eller stor betydning, rimeligt centreret omkring "nogen betydning". Sammenlignet kan man fremhæve, at tendensen synes at være, at aktørerne tildeler procesværktøjet, arbejdsmiljøloggen, størst betydning, derefter bilagsliste med risici og eksponeringer, derefter workshops, mens det skriftlige materiale tildeles mindst betydning.

## Q20: Videns-del (workshops og skriftligt materiale)

En del af "Q16-Q21:Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?", hvor Q20-Q21 specifikt omhandler "Selve processen – at AM-indsatsen var en del af projekteringen":

Q20: Videns-del (workshops og skriftligt materiale)		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	2	13
Nogen betydning	6	38
Stor betydning	5	31
Meget stor betydning	0	0
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	1	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

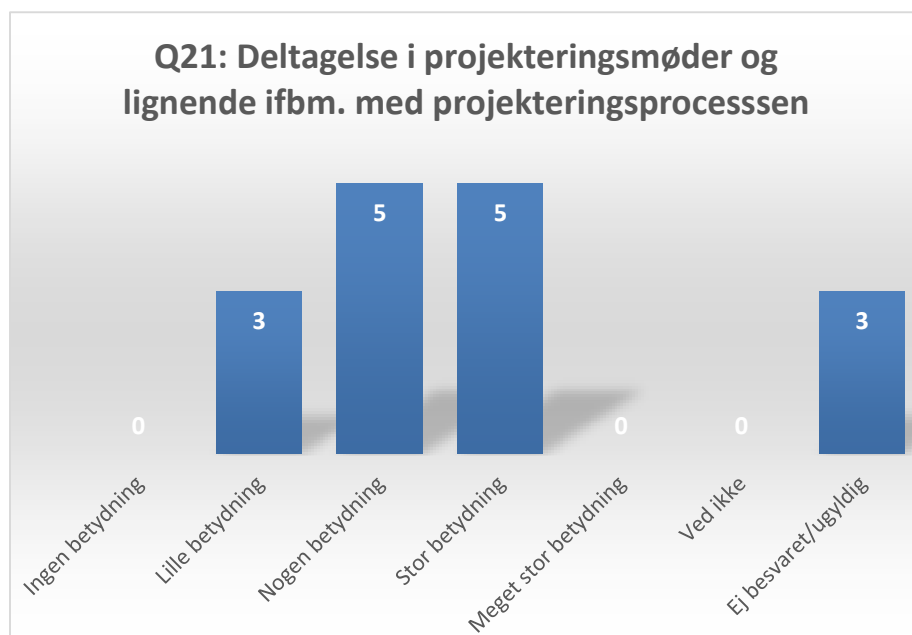


"Videns-delen" tildeles en lille betydning, nogen betydning eller stor betydning med en dominerende positiv tendens mod "stor betydning".

## Q21: Deltagelse i projekteringsmøder og lignende

En del af "Q16-Q21:Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?", hvor Q20-Q21 specifikt omhandler "Selve processen – at AM-indsatsen var en del af projekteringen".

Q21: Deltagelse i projekteringsmøder og lignende		
Svarmulighed	Antal	%
Ingen betydning	0	0
Lille betydning	3	19
Nogen betydning	5	31
Stor betydning	5	31
Meget stor betydning	0	0
Ved ikke	0	0
Ej besvaret/ugyldig	3	19
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



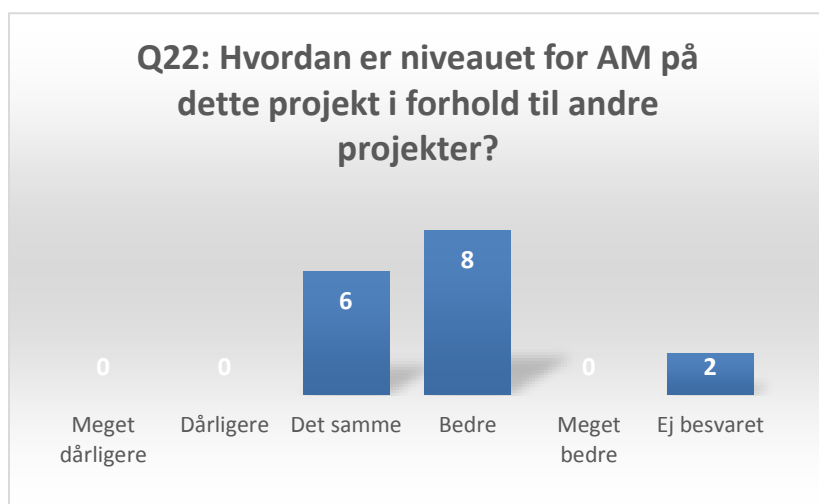
”Deltagelse i projekteringsmøder og lignende” tildeles en lille betydning, nogen betydning eller stor betydning med en dominerende positiv tendens mod ”stor betydning”.

Samlet set må man sige, at ”Selve processen – at AM-indsatsen var en del af projekteringen” primært tildeles nogen til stor betydning, og at dette er et af de mere centrale resultater ved spørgeskemaundersøgelsen.

## Q22: Hvordan er niveauet for AM på dette projekt i forhold til andre projekter?

En del af ”Q22-Q24”, der sammenligner interventionsprojekterne med andre projekter.

Q22: Hvordan er niveauet for AM på dette projekt i forhold til andre projekter?		
Svarmulighed	Antal	%
Meget dårligere	0	0
Dårligere	0	0
Det samme	6	38
Bedre	8	50
Meget bedre	0	0
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>





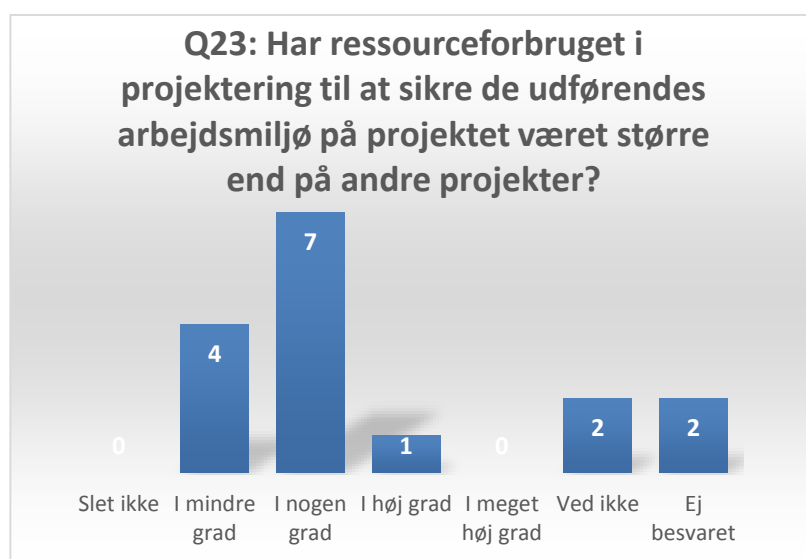
Når der spørges til det konkrete output i form af niveauet for projektet varierer besvarelser med 6 besvarelser i neutral ("det samme") og 8, der mener, at projektmaterialet er bedre end i andre projekter.

Igen viser besvarelserne de tendenser, der ses for besvarelser af Q6-Q9 og Q15, der omkredser de samme emner.

### Q23: Har ressourceforbruget i projektering til at sikre de udførendes arbejdsmiljø på projektet været større end på andre projekter?

En del af "Q22-Q24", der sammenligner interventionsprojekterne med andre projekter.

Q23: Har ressourceforbruget i projektering til at sikre de udførendes arbejdsmiljø på projektet været større end på andre projekter?		
Svarmulighed	Antal	%
Slet ikke	0	0
I mindre grad	4	25
I nogen grad	7	44
I høj grad	1	6
I meget høj grad	0	0
Ved ikke	2	13
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

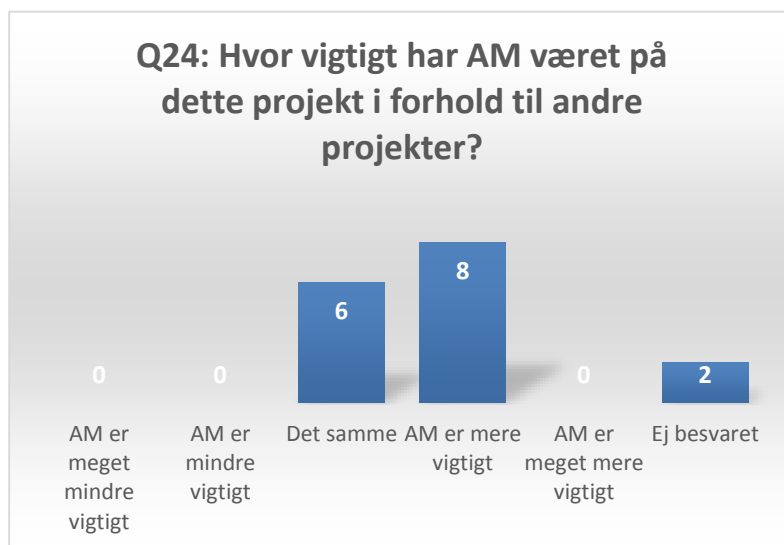


I forhold til aktørernes opfattelse af ressourceforbruget forbundet med interventionen sammenlignet med andre projekters ressourcer til arbejdsmiljøarbejdet i projektering varierer besvarelser fra "i mindre grad" (4) til primært "i nogen grad" (7) og en enkelt, der svarer i høj grad. Det må tolkes som en generel opfattelse af, at der er forbundet en smule flere ressourcer til indsatsen. Igen er interventionerne første-gangs anvendelse af koncepterne, hvilket må forventes at kræve en smule flere ressourcer, end når man er vant til at benytte metoderne.

### Q24: Hvor vigtigt har AM været på dette projekt i forhold til andre projekter?

En del af "Q22-Q24", der sammenligner interventionsprojekterne med andre projekter.

Q24: Hvor vigtigt har AM været på dette projekt i forhold til andre projekter?		
Svarmulighed	Antal	%
AM er meget mindre vigtigt	0	0
AM er mindre vigtigt	0	0
Det samme	6	38
AM er mere vigtigt	8	50
AM er meget mere vigtigt	0	0
Ej besvaret	2	13
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>



Når der spørges til hvor vigtigt arbejdsmiljø har været på det konkrete projekt i forhold til andre projekter varierer besvarelser med 6 besvarelser i neutral ("det samme") og 8, der mener, at arbejdsmiljø har været mere vigtigt på dette projekt end i andre projekter.

## 5.3 RESULTATER

Som gentaget flere gange er det kvantitative datagrundlag særdeles spinkelt og kan kun bruges som indikation på deltagernes oplevede effekt af interventionerne.

De primære resultater og indikationer af svarene fra spørgeskemaundersøgelsen er:

- At 37 % svarer, at deres arbejdsmiljøviden er blevet større – og ingen svarer, at den er blevet mindre - ved interventionen (beregning efter Q4-Q5).
- 8 af 16 svarer, at de efter interventionen har ændret opfattelse af betydningen af, at tænke de udførendes arbejdsmiljø in i projekteringen; at det er mere vigtigt end før interventionen (Q6).
- 34 % svarer, at det i høj grad er lykkedes at få tænkt arbejdsmiljø ind i projekteringen på deres projekt og 53 % svarer "i nogen grad" (Q7).
- 44 % svarer, at det får "stor betydning" for sikkerhed under udførelse på projektet (Q8) samt 38 % at det får "nogen betydning" (det neutrale svar).
- 31 % svarer, at der får stor betydning for kvaliteten af udførelse på projektet (Q9), 13 % at det får "meget stor betydning" samt 31 % at det får "nogen betydning" (det neutrale svar). Her mener 19 5 at det kun får "lille betydning".
- 25 % svarer, at det får "lille betydning" for sikkerhed og kvalitet under drift og vedligehold på projektet (Q10), mens 25 svarer, at det får "stor betydning", 6 % at det får "meget stor betydning" samt 19 % at det får "nogen betydning" (det neutrale svar).

- Respondenterne mener generelt kun, at det her "mindre" eller "nogen betydning" for at skabe nye løsninger (Q11), nye fremgangsmåder (Q12), nye processer i projekteringen (Q13) og nye processer for de udførende (Q14).
- 31 % svarer, at interventionen "i høj grad" har skabt større fokus på arbejdsmiljø i projekteringen (Q15), 13 %, at "i meget høj grad" og 38 % "i nogen grad", mens 6 % svarer "slet ikke".
- 50 % svarer, at projektmaterialer er bedre end i andre projekter, mens 38 % besvarer neutralt ("det samme") (Q22).
- Det må tolkes som en generel opfattelse af, at der er forbundet en smule flere ressourcer til indsatsen ved at anvende arbejdsmiljøkonceptet (Q23).
- 50 % svarer, at arbejdsmiljø har været "mere vigtigt" på dette projekt i forhold til andre tilsvarende projekter, mens 38 % besvarer neutralt ("det samme") (Q24). Interventionsindsatsen har været med til at styrke arbejdsmiljøfokus på projektet.
- I forhold til hvilke dele af arbejdsmiljøinterventionen, der har haft betydning for kvaliteten af de færdige projekter (Q16-QQ19), synes tendensen at være, at aktørerne tildeler procesværktøjet, arbejdsmiljøloggen, størst betydning, derefter bilagsliste med risici og eksponeringer, derefter workshops, mens det skriftlige materiale tildeles mindst betydning.
- Selve processen omkring, at interventionen var en del af projekteringen, tildeles nogen til stor betydning (Q20-21) og må fremhæves, som en vigtig del af interventionerne, der lykkedes.

Samlet må man sige, at der er en række indikationer på, at de involverede på interventionsprojekterne opfatter, at fokus, viden og metoder til at integrere arbejdsmiljø i projekteringen er styrket gennem interventionerne.

Resultaterne må også ses i sammenhæng med, at interventionen kun i de to af de fire cases kan betegnes som succesfuld – den ene af disse cases kun i den sidste del af projekteringen. Det er kun i de to succesfulde cases, at man reelt kan sige noget om interventionens betydning, da det ikke blev udfoldet i de andre. 11 af 16 besvarelser kommer fra de to mest succesfulde interventioner.

Samtidig er det kun lykkedes at få interventionen til reelt at omfatte den "hårde kerne" nær projektledelsen og kun i mindre grad fået engageret de egentlige projekterende. Men der er dog en række eksempler på inddragelse af de egentlige projekterende. Her er det mere i form af diskussioner på projekteringsmøder, hvor de enkelte fag/discipliner er involveret i forbindelse med en detalje. Men på de to bedste interventionsforløb, var det fortsat en håndfuld personer omkring projekteringsledelsen, der blev centrale aktører for interventionen.

## 6 REFERENCER

- Frankfort-Nachmias, C. & Nachmias, D., 2008. *Research methods in the social sciences* 7th ed., New York: Worth Publishers.
- Hansen, N.-H.M., Marckmann, B. & Nørregård-Nielsen, E., 2008. *Spørgeskemaer i virkeligheden*, Samfundslitteratur.
- Jørgensen, K., Sander, D. & Staghøj, Å., 2009. *Arbejdsmiljø i byggeprocessens designfase: En ABD-bog for arkitekter og ingeniører*, DTU Management.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A., 2009. *Research methods for business students* 5th ed., Prentice Hall.
- Schultz, C.S. & Jørgensen, K., 2014. Integrated Safety in Design. In R. Aulin & Å. Ek, eds. *Proceedings of Achieving Sustainable Construction Health and Safety Conference*. International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB).

# BILAG 1, INTERVIEW BREV TIL FØR-MÅLINGEN

## Interview vedr. arbejdsmiljø i projekteringsfasen

### Kort introduktion til forskningsprojektet

Udviklingsprojektets overordnede formål er, *at undersøge inddragelse af arbejdsmiljøhensyn i projekteringsfasen (og integreret med kvalitetsindsatsen), som virkemiddel for at opnå en højere grad af sikkerhed i bygge- og anlægsbranchen – og herigennem forebygge arbejdsulykker.*

Udviklingsprojektet retter indsatsen direkte mod design- og projekteringsprocesserne ud fra en række hypoteser om at:

- arbejdsmiljøproblemer på udførselsstederne kan forebygges gennem bedre planlægning i de tidlige faser i bygge- og anlægsbranchen
- arbejdsmiljø på udførselsstedet påvirkes af beslutninger i design- og projekteringsfasen
- arkitekter og ingeniører kan medvirke til øget sikkerhed i BAB gennem indsigt i bl.a. 1) arbejdsmiljøets problemer og 2) design og projekterings indvirkning på arbejdsmiljøet i udførelsesfasen

Indsatsen mod arbejdsulykker sammentænkes med arbejdsmiljø og proceskvalitet i en samlet kvalitetsstrategi.

Udviklingsprojektgruppen består af DTU foruden arkitekter (Arkitema samt Gottlieb Paludan) og rådgivende ingeniører (COWI og NIRAS). Der gennemføres en række cases:

- fire uden intervention (som kontrolgruppe)
- fire med intervention med AM-viden
- en række mindre ad-hoc-opgaver.

I forhold til design og projekteringen skaber forskningsprojektet bl.a. følgende:

- Implementerer og udvikler ny viden om arbejdsmiljø
- Intervenerer projekter i design og projektering med AM-viden og dokumenterer effekten
- Understøtter de involverede til at skabe nye løsninger med større sikkerhed, nye fremgangsmåder og nye processer, gennem en integreret sikkerheds- og kvalitetsindsats
- Skaber dokumentation for sammenhængen mellem sikkerhed (dvs. forebyggelse af arbejdsulykker), kvalitet og økonomi i projekter
- Udvikler viden for uddannelse af ingeniører og arkitekter i arbejdsmiljørigtig design og projektering

## INTERVIEWENES FORMÅL

Interviewene er iværksat med henblik på at skabe *en bedre forståelse af design- og projekteringsprocesserne* og herudover *hvordan arbejdsmiljøhensyn inddrages eller ikke inddrages* i design og projektering.

Interviewene udføres som en række korte seancer for i højere grad at belyse og anerkende *mangfoldigheden* i måderne projekter udføres end at forstå de specifikke detaljer. Samtidig fungerer interviewrækken også som viden grundlag og forventningsafstemning i forhold til planlægningen af udviklingsprojektets cases.

## Spørgsmål til interviewet

Tid	Emne
0:00	Introduktion til interview og forskningsprojekt
0:05	<p>Beskriv kort, hvad din rolle og funktion er.</p> <p>Beskriv et typisk design- og projekteringsforløb.</p> <p>Hvad er de typiske opgaver for hele projektforløbet? Fx i hhv.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositionsforslag</li><li>• Projektforslag</li><li>• Forprojekt (/myndighedsprojekt)</li><li>• Hovedprojekt</li><li>• Leverandørprojekt</li><li>• Produktionsforberedelse/udførelse</li></ul> <p>Hvilke hensyn og forhold bliver styrende for processen?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hvordan opleves dette i forhold til processen og produktet?</li><li>- hvem bliver styrende for dette?</li><li>- hvor kommer inputs fra?</li><li>- har du konkrete eksempler?</li></ul> <p>Hvilken rolle har <i>arbejdsmiljø og sikkerhed</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hvordan opleves dette i forhold til processen og produktet?</li><li>- hvem bliver styrende for dette?</li><li>- hvor kommer inputs fra?</li><li>- har du konkrete eksempler?</li></ul>
0:25	Afrunding

## BILAG 2, CASE-BESKRIVELSER



### CASE 1: NORDHAVN STATION, NORDLIG LØSNING

#### Overblik

Nordhavn Station, Nordlig løsning (NSNL)	
<b>Arkitekt:</b> Gottlieb Paludan	<b>Ingeniør:</b> Niras (projekteringsledelse)
<b>Projektbeskrivelse, kort.</b> <p>Anlægsprojekt, hvor Nordhavn Station udbygges og flyttes nordpå, mens der skabes bedre trafikale forbindelser mellem Østerbro, den nye Nordhavnsbydel og Metro-stationen i det nye område i Nordhavn.</p> <p>Stationen skal flyttes og forlænges, og der skal i denne forbindelse etableres en trappe fra perron til gadeniveau. I denne forbindelse skal et spor (ud af fire) have ændret trace, hvilket kræver interaktion med togtrafikken.</p> <p>Der er en række arbejder med etablering af perron, herunder sporarbejder, perronarbejder, installationer mm. Der er en række arbejder under broen, der forbinder Kalkbrænderigade og Århusgade, herunder etablering af trappe mm. Samtidig er der en række anlægsarbejder på områderne på begge sider af broen, fx etablering af cykelparkering mm.</p> <p>Samtidig er der en række udfordringer, i det togtrafikken kun må forstyrres i meget begrænset omfang og i en skarpt afgrænset anlægsperiode. Samtidig skal der være gennemgang for gående under broen, der forbinder Kalkbrænderigade og Århusgade i byggeperioden – et sted, der skal foregå omfattende arbejder.</p>	

#### Caseforløb – resumé:

Projektet indledes i august 2013 med et godt og konstruktivt møde med arkitekten, hvorefter vi tager kontakt til projektledelsen hos ingeniøren. Ingeniøren er i første omgang i tvivl om projektet er det rigtige, da projektlederen mener, at projekteringen er for fremskreden, og hun frygter, at vi ikke vil få nok ud af det. Samtidig er de pressede op imod aflevering af fasen om ca. 1 måned. De er i fase 2. Den første fase lå i 2010, hvorefter projektet har været stillet i bero. Efter en snak med arkitekten igen, mener de fortsat, at det er en relevant diskussion at tage med Niras. Ingen af dem

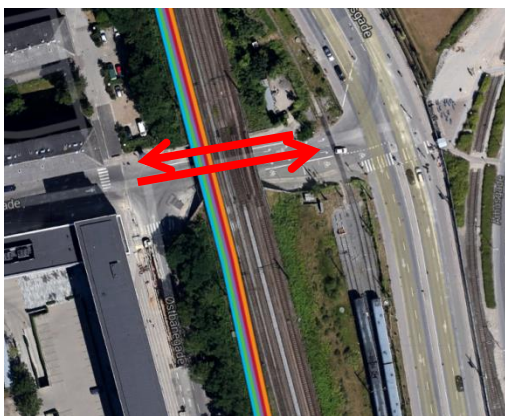
mente, at løsningerne var så lukkede, som Niras havde fremlagt – de havde faktisk, en forventning til, at der fortsat var et spillerum, når de som arkitekter kom ind lidt sent.

Det fører til en procesrelateret *relevant*, principiel diskussion, af hvor meget der er låst fast eller fortsat er til diskussion. Arkitekten oplever ofte, at ingeniøren enten afventer og ikke vil i gang, eller meget hurtigt vil ind og låse løsningerne fast.

John Strandfeldt, (Gottlieb Paludans deltager i udviklingsprojektets projektgruppe): *"Hvis det skal lykkes at integrere arbejdsmiljø-hensyn reelt, så vil det kræve en anden arbejdsmetodik, end der i dag praktiseres"*.

I perioden fra september til oktober 2013 pågår en proces, hvor forventningerne afstemmes, til intervention med NSNL. Niras projektleder udtrykker stor interesse for projektet og giver udtryk for at hun mener, det er meget relevant, men er tilbageholdende i forhold til hvad implikationerne er, og hvor mange ressourcer, det vil koste projektet. Efter en samtale mellem Gottlieb Paludans deltager i udviklingsprojektets projektgruppe og Niras' ditto bliver det besluttet at køre videre med projektet, og der allokeres projektmidler til projektet, hvorefter vi efter en del snakken frem og tilbage får aftalt, en dato for en indledende workshop.

Der afholdes en indledende workshop ved NSNL hos Niras den 23.10.2013 med fire deltagere fra Niras, to fra Gottlieb Paludan. Efter vores præsentation af koncept og teori, er udgangspunktet for diskussionerne projektlederens præsentation af projektet, med særligt fokus på byggegruber – som hurtigt bliver afløst af en snak om byggeplads og trafik mm. I forbindelse med procesplanlægning for specielt undergangen under broen, hvor der i hele projektforløbet skal være gennemgang for cykler og gående, for at forbinde Kalkbrænderigade og Århusgade (se nedenfor), bliver der specielt diskuteret, hvordan man skal sikre såvel de arbejdende som de forbipasserende – og samtidig have en velfungerende tidsplan. Det handler også om trafik til og fra byggeskuret.



Der bliver også snakket om fald fra højde og risici i forbindelse med nedrivning af den gamle bygning på perron – der potentielt kan tænkes at indeholde bly og asbest. Det er ikke nogle overvejelser,



der er gjort. Overordnet set, er oplevelsen, at workshopen er en succes – hvor deltagerne virker til at have lært noget. Diskussionerne over frokosten er da også livlige.

Efter workshopen sætter bygherrerne projektet midlertidigt i bero, mens de laver forskellige overvejelser. Til at starte med er forventningen, at det bliver en kort pause. Vi aftaler, at snakkes ved fremadrettet og gerne arbejder på at lave en arbejdsmiljø-workshop med screening i forbindelse med projektets næste fase – hvor det potentielt kan køres sammen med en række andre fokusworkshop initieret af bygherren. Bygherreorganisationen skifter på dette tidspunkt, hvor den nye bygherreorganisation vil have mere interesse i det udførelsesmæssige arbejdsmiljø. Så her vil det give mening, at involvere bygherren mere.

Pausen bliver dog længere end forventet. Vi er løbende i kontakt med projektledelsen. Undervejs kommer vi fra DTU med forslag til tilføjelser til programfaserapporten, der kan tilgodese arbejdsmiljø-hensyn (2½-siders dokument). Samtidig har vi en eksamensprojektstuderende til at afprøve/diskutere arbejdsmiljøloggen med projektledelsen sideløbende. Undervejs skifter Niras formelt projektleder på sagen, men vi har forsat den samme kontaktperson, da den tidligere projektleder fortsat er tilknyttet projektet. Projektet starter ikke op, men vi afholder en række møder med Niras (med den tidligere projektleder) og en arbejdsmiljøkoordinator, der også er tilknyttet projektet. Herunder diskuterer vi vores koncept og materiale, og de kommer med nyttige kommentarer specielt til anlægsafsnittene. Vi aftaler bl.a. at hvis projektet starter op igen, laver vi en screeningsworkshop efter sommeren (2014). Det er hele tiden Niras' forventning, at man vil starte op inden for kort tid, så derfor vælger vi ikke at skifte projektet ud som interventionsprojekt.



Efter sommeren er projektet fortsat ikke sat i gang af bygherren. I september 2014 oplyser den tidligere projektleder, at det næsten ikke er til at tro, men at Banedanmark nu skifter projektleder og processen derfor fortsat er i stå. De forventer, at projektet skal i gang igen, men det er altså ikke

tilfældet. Dette på trods af, at man allerede har skubbet projektet et år – men nu er man tæt på at være forsinkede igen.

Kontakt og korrespondance forløber på denne måde hen over efteråret, nytåret (2014) og foråret (2015) uden at projektet kommer i gang igen. Da vi omkring april 2015 ringer og fortæller, at vi må lave en evaluering på det hidtidige forløb, fortæller Niras, at man netop skal til at sætte projekteringen i gang igen, med et møde et par dage senere. Da vi mødes til evalueringsmøder deltager nu også en ny arbejdsmiljøkoordinator (P) fra Niras. Men vores metoder og koncept kommer desværre aldrig reelt i spil på projektet. Det har hele tiden været forventningen, at opstart var tæt på.

## **Evaluering**

### **DTU's egne erfaringer**

Interventionsprocessen blev aldrig gennemført. Men pauserne i projekteringen gav omvendt mulighed for, at projektlederen og arbejdsmiljøkoordinator fra Niras kom med kommentarer på vores koncept og materiale i forhold til at målrette det til anlægsarbejde. Her havde vi grundlæggende en manglende viden om proces og indhold i projektering. Samtidig henledte Niras vores opmærksomhed på Vejdirektoratets paradigmer og værktøjer på anlægsområdet, som er gode værktøjer som vi sidenhen også har hørt om, at mange andre benytter sig af på anlægsområdet. Endelig fik vi i forbindelse med eksamensprojektet tidligt i forløbet en række inputs til form og indhold af arbejdsmiljøloggen, som blev værdifulde for udformningen af arbejdsmiljøloggen og dermed de efterfølgende afprøvninger.

Evalueringen bærer således også præg af, at vi dybest set ikke kunne evaluere anvendelsen af vores materiale, men snarere kunne diskutere, hvordan de oplevede materialet, samt anlægsprojektets proces fremadrettet.

### **Pointer fra Evalueringsmøde**

- Der bør i udbud fokuseret på en dialog med de udførende
  - Fx gennem dialog ved udbud og/eller tidligt udbud.

Viden og værktøjer i forhold til vores koncept:

- En tidlig workshop er en god måde at skabe fokus i projekteringsgruppen.
- Materialet var under afprøvning for fokuseret på byggeri, og ikke anlæg, hvilket også afspejles i den kvantitative evaluering.
- Der er bekymring om, der fortsat er for mange/lange skemaer i konceptet.

## **Vurdering af betydning i skriftligt projektmateriale**

Da projektet var i bero i en lang periode og først netop var startet op, da det blev tid til at evaluere, er der ikke noget relevant projektmateriale at vurdere på.

## CASE 2: CENTER FOR SUNDHED, HOLSTEBRO



### Overblik

Center for Sundhed – Holstebro (CFS Holstebro)	
<b>Arkitekt:</b> Arkitema Architects (projekteringsledelse)	<b>Ingeniør:</b> Niras
<b>Projektbeskrivelse, kort.</b> Projektering af nyt sundhedscenter på 5 etager i Holstebro. Byggeriet skal rumme såvel regionale og kommunale sundhedstilbud og praktiserende læger og speciallæger samt andre sundhedsaktører. Projektet har et samlet omfang på ca. 11.000 m <sup>2</sup> herunder et varmtvandsbassin i rehabiliteringscenter. Hertil kommer en ombygning af nuværende Gråkjær Arena på ca. 700 m <sup>2</sup> . Det samlede anlægsbudget er ca. 210 mio. kr. Bygherre er Holstebro Kommune i samarbejde med Region Midtjylland. Oprindeligt skal Niras varetage byggestyringen i en fagentreprise, men løbet af hovedprojektet benytter bygherren en mulighed fra kontrakten til at tage byggestyringen ud af rådgiverkontrakten og udbyde denne til en ekstern entreprenør.	

### Caseforløb – resumé:

Der indledes en dialog om en interventionscase i efteråret 2013 med Arkitema i Aarhus. Den første case bliver ikke til noget, da en sag, der ellers har en passende størrelse, ender med, at Arkitema ikke får projekteringsansvaret. Ved et projektgruppemøde i november 2013 præsenterer Arkitema tre mulige cases, hvor de to af dem senere bliver interventionscases, nemlig Center For Sundhed i Holstebro med Niras og samt Lergravsparkens Skole med Cowi.

Ved et introduktionsmøde i december 2013 hos Arkitema i Aarhus præsenterer vi vores projekt, ligesom Arkitema præsenterer CFS Holstebro i brede vendinger. De er denne dag startet dispositionsforslag, der løber 5-6 intense uger, så man ser gerne, at vi venter med workshop til efterfølgende. Vi enes om, at vi kan sidde med til et par projekteringsmøder i januar og føle os ind på projektet. Workshop kan så ligge i et tom-



rum mellem aflevering af dispositionsforslag og projektforslagsfasen i starten af februar. Desuden snakker vi om, at DTU kan deltage i arbejdsmiljø-granskning umiddelbart efter dispositionsforslag med arbejdsmiljøkoordinator (P). Vi deltager i et projekteringsmøde i januar 2014, hvor nogle af emnerne bl.a. er føringsvejene for installationer, facader og stabiliserende vægge, opbygning af atrium herunder kompleksitet, ovenlys samt drift og vedligehold. Derefter holder vi et møde med arbejdsmiljø-koordinator(P) på projektet – for at afmystificere vores involvering på projektet. Arbejdsmiljø-koordinatoren stiller sig meget positiv over for deltagelse i interventionsprojektet.

Da tiden nærmer sig, er der ”hul” i tidsplanen. Vi har snakket om at udnytte det til en workshop nu booket med studietur og brugerundersøgelser. I forhold til granskning efter dispositions-forslag, bliver overlevering fra arbejdsmiljøkoordinator(P) på skrift, så vi aftaler at droppe turen til Århus, skimme materialet og evt. snakke med arbejdsmiljøkoordinator(P), hvis der er spørgsmål.

Indledende workshop ender med at blive ultimo marts. Der deltager ud over DTU, én bygherre, seks personer fra Arkitema og fire personer fra Niras. Mødet kommer i høj grad til at handle om at få præsenteret konceptet og arbejdsmiljøets faktorer og der er livlig diskussion undervejs, om hvordan de enkelte faktorer er relevante for CFS Holstebro.

I projektforslagsfasen deltager vi i et projekteringsmøde, men ellers er deltagelsen begrænset indtil forslagsfasen afsluttes med projektforslagsaflevering 10.7.2014. Vi afholder et møde ved udgangen af august, hvor man skal starte hovedprojektet op. Projektlederen laver selv en risikovurdering for arbejdsmiljø i sin bygningsdelsoversigt, og arbejdsmiljøkoordinator (P) tester arbejdsmiljøloggen - og om den kan anvendes i den næste fase. Det er tydeligt, at projektlederen gerne vil have en intern i Arkitema til at sige god/ikke-god for værktøjet. Arbejdsmiljøkoordinatoren har altså prøvet at udfylde en arbejdsmiljølog for projektet, på baggrund af projektforslaget – så man kan sige, at man har lavet en granskning med udgangspunkt i vores materiale. Arbejdsmiljøkoordinators erfaringer med anvendelsen af arbejdsmiljøloggen er ”fine”. Han fremhæver det som positivt, at lave en analyse med udgangspunkt i risici/påvirkninger, men hans største anke er, at der bliver mange gent-

gelder – på tværs af entrepriserne. Projektlederen har lavet en arbejdsmiljøriskovurdering på bygningsdelsniveau. Der snakkes om, at de supplerer hinanden. Man kan lave analyser på bygningsdele på risici/påvirkningerne, men mister så det processuelle. Og så kan man strukturere efter entrepriser/processer – som det fremhæves vil være hensigtsmæssigt, at loggen kan, når der skal udarbejdes en PSS.

Både projektlederen og arbejdsmiljøkoordinator har tydeligvis forstået budskabet om, at indsatsen retter sig processuelt imod projekteringen, hvor Niras' projektleder ofte snakker grænseflader til udførelsen. De har forstået, at det retter sig mod de projekterende og skal forstås som et dynamisk værktøj, der kan bruges som dokumentation over for bygherren og kan kommunikere restrisici i PSS.

Niras' projektleder er bekymret for, at det bliver for mange lister, og det derfor ikke bliver anvendt. Han er glad for bilagslisten, men synes alligevel, den er for detaljeret. Det skulle kunne være på én/to side – inkl. de spørgsmål, den projekterende skal spørge sig selv, når der er noget, der omhandler arbejde i højden. Samtidig er han bekymret for, at en arbejdsmiljølog bliver spildt arbejde.

På mødet snakkes også om, at en 3D-BIM-model, der fremtidigt kunne inkludere sikkerhed og tidsplan/arbejdstakt til at illustrere grænseflader og problemstillinger, ville være et stærkt værktøj. Der snakkes meget om, at indarbejde byggeplads (herunder sikkerhed) som separat fagmodel i modellen, så denne kan tændes og slukkes og at bruge model til at illustrere udførelsesfasen, fx elementmontage mm. Også til at have en dialog med entreprenøren. Tilsvarende "at tage entreprenøren med ind i modellen", når der har været udbud.



DTU præsenterer et udkast til processen for hovedprojekteringen, med en ny workshop og en opfølgende proces og en afsluttende workshop. Projektlederen mener, at de er nødt til selv at prøve at arbejde med det, og sige hvad der fungerer godt og skidt. De har ikke behov for at blive skubbet i gang. Ved det aktuelle arbejde forklarer de, at de har illustreret, at de har det med i processen.

Primo oktober 2014 snakker vi sammen igen, hvor man den 10.10.14 skal ansøge om byggetilladelse. Herefter går den egentlig hovedprojektering i gang, hvor man har planlagt, at bruge arbejdsmiljøloggen. DTU bliver inviteret til de ugentlige projekteringsmøder, i en periode fra oktober 2014 og 3-4 måneder frem. Her deltager vi tre gange. På møderne er arbejdsmiljø og arbejdsmiljølog et fast punkt. DTU deltager kun som observatører og deltager minimalt i diskussionerne – da det fortsat er tanken, at det er de projekterende, der skal drive og teste konceptet.

Ved det første møde i oktober, er det primært VVS, der diskuteres. Der snakkes desuden bygherrebeslutninger, hvor de projekterende bliver bedt om at lave en noget arbejde for at spare andre steder i byggeriet, fx på IT området. Der snakkes om forhold ved røntgenafdeling og varmekorhold i kældere, og om indretning af indgangsparti, og risiko for træk i atrium – herunder forskellige erfaringer fra andre projekter, fx om placering af døre mm. Der snakkes længe om, placering af solceller på taget – hvor energirammen, bliver diktrende. Det er tydeligt, at energirammen er meget strukturerende for bygherrens ønsker og dermed rådgivernes arbejde. Der snakkes kort om adgang til vedligeholdelse af ventilationsanlæggene: skal servicering ske fra en stige? – hvilket lyder risikabelt. Pga. bygherreændringer (IT og teknik generelt) er der en forsinkelse i projekteringstidsplanen.



Den sidste halve time diskuterer de arbejdsmiljø med udgangspunkt i arbejdsmiljøloggen, hvilket er rimeligt længe. Projektlederen nævner, at man naturligvis skal snakke om arbejdsmiljø hver gang. Niras' projektleder er meget aktiv. Der snakkes bl.a. om:

- Bygbarhed, sikkerhed og indeklima.
- Indstøbninger i vindueshuller for værn – den praktiske udformning og muligheder. Udsparringer, der laves på pladsen. Der snakkes om at skrive formuleringer, som "at ENT altid selv skal reparere huller. Der snakkes gennemgang med entreprenøren.
- Adskille entreprenører i byggeprocessen – larm og støv.
- De mange processer under loftet, med armene over hovedet. Og mange boringer for bæringer. De har aftalt installationer i loft med et spor ned igennem – ca. 60 cm. Så kan man komme op og ind til begge sider. Man snakker om at etablere fælles system med bæringer. Og etablere udsparringer for at undgå at skære i beton. Niras' projektleder nævner, at man fokuserer på det, der er mest centralt ("de 80 %").
- Dimensioner på lofter i møderum – at lave et bygbart *system*.
- Sænket loft – propper – el
- Varmeudvikling.
- Der snakkes flow på byggeplads.
- Udfordringer ved højder – fald og ting, der kan falde ned. Atrium er et fokuspunkt, og man snakker om at etablere et fulddækkende atrium-"loft" med stillads for byggeperioden – og nævner andre steder, hvor det er set i praksis. Stillads indvendig.
- Platform til noget af montagen udefra

- Installation-udsparing: boring, ventilation
- Rørgennemføring i gips
- Byggegrube, skal der spundes? Der mangler et tæt lag, det er som kviksand, så det bliver nok en åben udgravning, der suges fri.

Ved en uformel snak efterfølgende nævner projektlederen, at han synes, der er mere fokus på arbejdsmiljø i dette projekt end traditionelt. Ingeniøren er meget aktiv i dette. Om det er pga. os, kan han ikke sige, men han synes i hvert fald, at det er prioriteret i gruppen.

Vi deltager i yderligere to projekteringsmøder, der forløber på hen ved samme måde (samt et enkelt møde omkring træningsbassin, specifikt). Efter denne periode enes vi med projektledelsen om, at de kører processen videre alene og at vi evaluerer på den ved afslutning.

I løbet af hovedprojektet benytter bygherren en mulighed fra kontrakten til at tage byggestyringen ud af rådgiverkontrakten. Oprindeligt skal Niras varetage byggestyringen i en fagentreprise, hvorfor der ville være en god mulighed for at tage viden fra projekteringsfasen med ind i udførelsen. Nu udbydes byggestyringen til en ekstern entreprenør. Der kommer derfor en proces med udbud og at overdrage viden til en ny aktør og få tilpasset projektet til entreprenørens præferencer.

## Evaluering

### DTU's egne erfaringer

Casen må beskrives som den mest succesfulde i forhold til interventionen. Vi kommer relativt tidligt ind og er med i en del af processerne, i perioder mere end andre. Det kommer undervejs til en række diskussioner af arbejdsmiljømæssige udfordringer undervejs, og det opleves som noget, der vægtes højt i projektet. Vurderingen af det skriftlige materiale fremhæver også, at det har en høj kvalitet, og interventionen synes at være lykkedes et langt stykke hen ad vejen.

Arbejdet med arbejdsmiljø bliver centreret omkring nogle centrale tovholdere, hvorfor erfaringen fra vores side bliver, at man bør have en tovholder for rådgivernes egne pligter (BEK 110) fx i form af en fagleder for arbejdsmiljø eller organiseret på anden vis.

Ud over den indledende workshop er det primært aktørerne på projektet, der driver processen – med sparring for os. På denne måde bliver interventionen en fin indikation på, hvad der kan lade sig gøre i praksis også i andre projekter, hvis man har viljen til at gennemføre en indsats.

Ingeniøren vender på flere af møderne blikket mod bygningsmodellen som redskab – det bruger vi lang tid på at diskutere. Der er et stort potentiale her, men de er ikke inden for dette projekts rammer.



## Pointer fra Evalueringsmøde

- Man bør tage arbejdsmiljøet med så tidligt som muligt.
- Model med en simpel screening tidligt, svarende til den indledende kortlægning er positivt
  - Det kan i praksis gøres, så snart (bygnings-)formen er fastlagt
- Proces: Det er centralt, at man har arbejdsmiljø med kontinuerligt – ikke kun som bagudrettede screeninger
  - ”Løbende log – det virker” - Det er den kontinuerlige indsats, der rykker noget, fx anvendelse af log
  - i) Tilbagevendende diskussion af nye og gamle problemstillinger fx på projekteringsmøder

Viden og værktøjer i forhold til vores koncept:

- En tidlig workshop er en god måde at skabe fokus i projekteringsgruppen.
- Arbejdsmiljølog bør sorteres/struktureres efter bygningsdele frem for arbejdsmiljø-risici og belastninger.
  - Det gør det også enklere at integrere med BIM-Model og økonomisystemer
- Det er meget positivt at blive præsenteret for statistik og viden. Basis-workshop bør også fokusere på skema/arbejdsmiljølog og anvendelsen. Og fremhæve en række eksempler (allerede indarbejdet, red.)
- Det anbefales også at afholde en workshop med fagentreprenører ved overdragelse – og fokusere på arbejdsmiljø og arbejdsmiljøkompetencer ved udbud.
- Der diskuteres muligheden for at lave deciderede projektgennemgange for specifikke forhold.

Perspektivering:

- Kan en indsats integreres med BIM-modeller, kan kvaliteten af granskning og analyse styrkes mærkant
  - Bl.a. pga. styrken ved visualisering af modellen, kollisions kontrol og ved at anvende proces-simuleringer.
  - Her ses også sammenhæng mellem kvalitet og arbejdsmiljø – det er mange af de samme elementer og metoder, der anvendes.

## Vurdering af betydning i skriftligt projektmateriale

Efter interventionen, har vi haft hovedprojektet tilgængeligt, til at vurdere interventionen i materialet, bl.a. materialerne i tabellen nedenfor Kontrol er foretaget som punktnedslag.



Navn	Type
Bind A1 Projektgrundlag inkl. bilag	Projektgrundlag – statiske og geotekniske data/beregninger
Bind A2 Statiske Beregninger	Statiske beregninger
Bind A2 Statiske beregninger inkl. bilag#1	Statiske beregninger
Bind B1 Statisk projekteringsrapport	
ENT_3_Tagarbejde	Arbejdsbeskrivelse
ENT_4_Facadelukning	Arbejdsbeskrivelse
ENT_5_Undergulve	Arbejdsbeskrivelse
ENT_6_Murerarbejde	Arbejdsbeskrivelse
ENT_7_Inventar	Arbejdsbeskrivelse
ENT_8_Storkøkken	Arbejdsbeskrivelse
ENT_9_Gulve	Arbejdsbeskrivelse
ENT_10-1_Lofter	Arbejdsbeskrivelse
ENT_11_Malerarbejde	Arbejdsbeskrivelse
ENT_12_Smed	Arbejdsbeskrivelse
ENT_18-1_Belægning	Arbejdsbeskrivelse
ENT_18-2_Beplantning	Arbejdsbeskrivelse
K_3.2.01 Beton, generelt og pladsstøbt	Arbejdsbeskrivelse
K_3.2.02 Betonelement leverancen	Arbejdsbeskrivelse
K_3.2.03 Betonelement montagen	Arbejdsbeskrivelse
K_3.2.04 Stålkonstruktioner	Arbejdsbeskrivelse
X_2.1.01 Jordarbejder	Arbejdsbeskrivelse
AK1 - Måling af støj og vibrationer	Notat
AK2 - Beregning af tog- og vejtrafikstøj	Notat
AK3 - Akustiske krav og konstruktioner	Notat
AK4 - Rumakustiske løsninger	Notat
BSR - Brandstrategirapport	Notat
E_65_13 Arbejdsbeskrivelse EL	Arbejdsbeskrivelse
E_66_17 Arbejdsbeskrivelse CTS	Arbejdsbeskrivelse
EI_05 Energirammenotat, hovedprojekt	Notat
Entreprise 16, Arbejdsbeskrivelse - ventilation	Arbejdsbeskrivelse
Klassificering af sprinkleranlæg 2015-03-09	Notat
V_52_01 Arbejdsbeskrivelse Afløb i jord	Arbejdsbeskrivelse
V_58_15 Fagbeskrivelse Vandtåge sprinkling	Arbejdsbeskrivelse
V_59_14 Fagbeskrivelser - VVS	Arbejdsbeskrivelse

Generelt er det DTU's vurdering, at arbejdsmiljø er fint integreret i beskrivelser og notater. Også mere end, hvad vi typisk har set, hvor det ofte er standardtekst, der skrives, eller der henvises til standardbeskrivelser. Et eksempel er fx fra "ENT\_3\_Tagarbejde", der behandler arbejdsmiljø bl.a. i følgende punkter:

## **2.4 Byggeplads – bl.a. plan for beskyttende foranstaltninger**

### **2.5 Sikkerhed og sundhed**

Fx skadelige stoffer

Der gøres opmærksom på en række generelle risici:

- Arbejder i højden
- Arbejder som udsætter arbejdstagerne for kemiske eller biologiske stoffer
- Arbejder med tunge løft
- Arbejder under forhold, der medfører særlig udsættelse for dampe, støv, støj eller vibrationer
- Arbejder med risici for nedstyrtning gennem huller i dæk og facader
- Arbejder med risiko for at antænde bygningsdele el.lign.

### **3.8 Arbejds miljø**

Følgende arbejder og/eller materialer/produkter vurderes at indebære særlige sikkerheds- og/eller sundhedsmæssige risici.

Nærværende entreprenør skal udarbejde specifikke arbejdsprocedurer som beskriver de foranstaltninger der skal iværksættes for at sikre de sikkerhedsmæssige forhold.

- Montage på sternafdækninger fra tagdæk, tæt på kanter hvor værn er demonteret. Der skal anvendes faldsikring.
- Arbejder med isoleringsmaterialer (mikrofibre)
- Arbejder ved fod (langs tagkanter)
- Arbejder der medfører risiko for nedstyrtning ved ovenlyshuller. Der skal anvendes faldsikring.
- Tunge løft ved håndtering af tagpapruller m.v. Der skal anvendes tekniske hjælpemidler til løft og håndtering.
- Udsættelse for dampe fra tjære (tagpap)
- Varmt arbejde (arbejder med gasbrændere)

#### **4.2.7 projektering - Faldsikring**

#### **4.2.10 Udførelse -**

Renholdelse og ryddelighed

Faldhindring – herunder kompetencer

Man kan fremhæve, at materialet trods alt følger rimeligt standardiserede måder at fremstille projektmaterialet på – men at arbejdsmiljø indgår på udvalgte steder, hvor det er relevant.

Det generelle billede er, at arbejdsmiljø gennemsyrr materialet og adresseres, hvor det er relevant. De efterfølgende aktører, der skal anvende beskrivelserne, vil umiddelbart få det indtryk, at arbejdsmiljø er noget, der prioriteres. Og at der generelt er fokus på at sikre bygbarhed og gode forhold.

## CASE 3: LERGRAVSPARKENS SKOLER



### Overblik

Lergravsparkens Skole	
<b>Arkitekt:</b> Arkitema Architects (totalrådgiver/projekteringsledelse)	<b>Rådgivende ingeniør:</b> Cowi
<b>Projektbeskrivelse, kort.</b> <p>Projektet omfatter en helhedsrenovering af Lergravsparkens skole på Amager på tre matrikler. Ligeledes omfatter projektet en kapacitetsudvidelse på den ene bygning – altså nybyggeri med grænseflader op mod en eksisterende bygning. Projektet udføres for Københavns Ejendomme med Arkitema som totalrådgiver. Cowi fungerer som rådgivende ingeniør under totalrådgiveren.</p> <p>Arkitema er totalrådgiver og skal samtidig forestå byggeledelse i udførelsen samt sikkerheds- og arbejdsmiljøkoordinatorfunktioner.</p>	

### Caseforløb – resumé:

I efteråret 2013, samtidig med, at vi etablerer Center For Sundhed i Holstebro som en case, diskuterer vi med Arkitema om at benytte Lergravsparkens Skole som case. Arkitema skal projektere sagen som totalrådgiver med Cowi som rådgivende ingeniør. I den følgende tid indledes en langstrakt dialog med aktørerne på projektet og deltagerne fra projektgruppen for udviklingsprojektet via telefon og e-mails. Fra start går projektet lidt i stampe, da bygherren har standset processen, men man forventer, at man snart er i gang igen, så vi beslutter at fastholde sagen som case. Vi kommer dog hen over nytåret 2013, før der sker yderligere, og der har de så travlt på projektet, at vi ikke kan komme med som det allerførste.

Man afleverer dispositionsforslag i uge 6 i 2014 og opstarter projektforslag i uge 8, hvor vi afholder introduktionsmøde ultimo februar 2014 vedrørende interventionsprojektet. Der er tre deltagere fra Arkitema, og to fra Cowi herunder de to virksomhedsrepræsentanter i udviklingsprojektets projektgruppe. Der snakkedes om, hvad man anser som primære problemområder for arbejdsmiljøet. Det

besluttet, at anvende projektet til interventionscase og hurtigst muligt at få etableret en workshop. Deltagerne er generelt positive. Grundet påske og andre aktiviteter bliver første mulighed for at afholde en workshop primo maj 2014 hos Arkitema, Ørestaden. Tilstede er Arkitemas projektleder samt fire personer fra Cowi, herunder projektleder, disciplinleder for konstruktioner og installationer samt repræsentant fra projektgruppen for udviklingsprojektet. Det opleves, at faglederne hos ingeniøren er vældig engagerede og stiller spørgsmål. Samtidig opleves arkitekten tøvende omkring, hvem der i praksis er arbejdsmiljøkoordinator(P) på projektet, selvom det er deres opgave. Det aftaltes, at lave en egentlig projektgranskning med udgangspunkt i arbejdsmiljøloggen rimeligt hurtigt efter. De enkelte fagledere skal prøve at lave en arbejdsmiljølog ud fra deres del af projektet, som vi skal diskutere til en ny workshop. Vi skal aftale det et par uger senere, hvor der er et større overblik.

DTU fremsender en revideret version af arbejdsmiljølog i excel-format til projektlederen og skal vende tilbage efter et par uger og følge op. Det er i den følgende tid ikke let at få fat i projektlederen, men da det lykkes ultimo maj er projektet sat midlertidigt på pause og der skal laves visse projekttilpasninger/nedskæringer på bygherrens opfordring. Ultimo juni 2014 er status den samme. Medio august afleveres projektændringer og Arkitema skifter projektleder. Herved må processen delvis startes forfra. Ingeniøren fortæller, at deltagerne efter den indledende workshop havde forberedt punkter til arbejdsmiljøloggen, men en opfølgende workshop bliver ikke etableret.

Ultimo august etableres kontakt til den nye projektleder hos Arkitema, der er rimeligt positivt indstillet. Han vil gerne se på, hvordan den kan passe ind og muligheden for at afholde en ny workshop, når de har afleveret det næste delprojekt. Primo oktober meddeler projektlederen, at de fortsat ikke er kommet til næste fase af projekteringen. Udviklingsprojektets involvering er altså sat i bero. Ultimo oktober meddeler projektlederen at bygherre har godkendt ændringer til projektforslag, og man var klar til at gå videre til næste fase. Projektlederen synes vi skulle lave en workshop eller et møde, hvor vi fortsatte, der hvor vi slap. Ultimo november snakker vi igen med projektlederen. Projektet er oppe at køre igen, og han regner med at de ugentligt skal til at afholde projekteringsmøder. DTU fremlægger forslag om, at processen kan genstartes med en ny Workshop, hvor vi tager specifikt fat i de konkrete arbejdsmiljøudfordringer på projektet. Hver enkelt findes de mest konkrete udfordringer for deres fag/disciplin, der diskuteres, med henblik på at oprette en arbejdsmiljølog. Der aftales først en workshop efter et projekteringsmøde den 10. december 2014, der senere rykkes yderligere en uge, da de primære arbejdsmiljø-personer ikke kan deltage. Projektlederen er begyndt at udfylde en arbejdsmiljølog med de udfordringer, de allerede har diskuteret og vil sende den rundt til projekteringsgruppen.

På mødet lige før jul 2014 deltager projektlederen, der formelt også er arbejdsmiljøkoordinator(P) og den person, der kommer til at stå for byggeledelse og arbejdsmiljø – som arbejdsmiljøkoordinator(b) samt projektlederen fra ingeniøren. De indledende tanker, som ingeniørerne havde gjort efter den første workshop, bliver ikke bragt i spil igen. Centrale emner, der diskuteres er bl.a.

- Byggeplads placering i skolegård, herunder tung trafik og let trafik, samt tilkørsel.
- Indretning af byggeplads, mulighed for at inddrage yderligere arealer (men skolen er i funktion under byggeperioden) og bæreevne af terræn.
- Faldrisiko og risiko for at blive ramt af genstande, på mindre bygning, der skulle have nyt tag – ved siden af den større skole.
- Logistik og adgangsveje bl.a. mht. transport af materialer til tredje sal i bygning. DTU nævnte behovet for at få etableret hejs i byggeperioden – det var vist meningen, at man først ville etablere en elevator på bygningen ved slutningen af projektet, men nu diskuterer man at gøre det tidligere – enten permanent eller midlertidigt, som egentlig materiale hejs. Der skal materialer op til mindst tredje sal, ad smalle eksisterende trapper, hvor man ikke havde gennemtænkt den deraf følgende massive manuelle håndtering af materialer.

Undervejs, blev det nævnt, at Cowi havde lavet forundersøgelser af eksisterende konstruktioner, og rent faktisk konstateret, at en tidligere renovering omkring 2009 har en mangelfuld tværafstivning af bygningen, hvor man havde lavet huller i murene/slået rum sammen. Det var udført af en total-entreprenør, der ikke er involveret i det nye projekt. Cowi nævnte, at man skal til at underrette bygherren, da bygningen teoretisk set/beregningsmæssigt er i fare for at styrte sammen, hvis der kommer en kraftig vind fra en bestemt retning. Bygherren bør faktisk rømme bygningen, indtil stabiliteten er genoprettet.

I starten af januar 2015 meddeles det, at Lergravsparkens Skole rømmes, da bygningen er ustabil, og der er fare for sammenstyrtning af bygningen ved hård blæst<sup>1</sup>. Eleverne genhuses i andre bygninger. Projektlederen forklarer, at projekteringen er sat i bero, mens COWI laver et projekt for at få stabiliseret bygningen. Derefter genoptages projekteringen – formentlig omkring 1. marts 2015.

Medio marts 2015 deltager DTU på det første officielle projekteringsmøde efter pausen, der samtidig markerer opstarten af et afsluttende intenst forløb. Generelt, medtages bygbarhed i en lang række af diskussionerne. Der snakkes udgravning af fundamenter, der skal gøres i en bestemt række følge, for at sikre mod ”grundbrud” – man vil ikke risikere, at den gamle bygning styrter sammen. Et

---

<sup>1</sup> <http://minby.dk/amagerbladet/skolebygning-roemmet-efter-risiko-for-bygningkollaps/>

vigtigt output var, at arbejdsmiljøloggen skulle tilpasses med nye kolonner, for at binde den sammen med det øvrige projektmateriale.

Projektet afleveres til bygherre ultimo april 2015 og der afholdes efterfølgende et evalueringsmøde for involvering i udviklingsprojektet medio juni 2015.

## Evaluering

### DTU's egne erfaringer

Som det fremgår, var casen et helt år særdeles bumpet, og det kun lykkedes sporadisk at få adgang. Desuden førte personudskiftning og manglende organisering om arbejdsmiljøpligter på projektet, at interventionen først i det sidste ½ år fik bidt sig fast på projektet.

Til gengæld lykkes det i projekteringsens sidste fase, at få en fin interventionsproces op at køre. Arbejdsmiljøloggen bliver testet, primært af projektlederen (arkitekt), men med input fra ingeniørens projektleder samt byggelederen, der skal varetage byggeledelse og arbejdsmiljøkoordinering under udførelsen. Samtidig er der ved evalueringen begejstring for bilagsoversigt med risici og belastninger.

Imidlertid falder den indledende del af interventionen til jorden. Fx var de rådgivende ingeniører hurtigt i gang med at lave arbejdsmiljølog for deres konkrete discipliner – en øvelse der aldrig blev taget videre og diskuteret på tværs. Det betyder også, at interventionen ikke kan betegnes som succesfuld i det fulde projekteringsforløb, og at integrationen kun lykkedes i de sidste dele af projekteringen. Samtidig fik vi kun reelt inddraget de to projektledere og byggelederen og til dels yderligere en arkitekt. De andre fag og discipliner kom ikke reelt ind – ud over mindre diskussioner på projekteringsmøder.

Undervejs kommer vi godt i dybden med diskussioner af konkrete arbejdsmiljøproblemstillinger – specielt i den sidste del af projekteringen og på dedikerede møder med projektledere og byggeleder. Specielt skal nævnes diskussioner om byggeplads med begrænset plads og tilkørsel samt logistik omkring materiel og materialer ved en renoveringsopgave med trange adgangsmuligheder. Det kan potentielt blive vigtigt for forhold under udførelse. Det var diskussioner, som blev initieret af arbejdsmiljøindsatsen i forbindelse med interventionen. Man kan spørge sig selv om, hvornår disse diskussioner ellers ville have blevet taget.

De vigtigste inputs er formentlig kommentarer til anvendelsen af arbejdsmiljølog og bilagsliste samt diskussioner under dedikerede møder. Samtidig virkede det som om, vi blandt de centrale personer i projektering og design fik flyttet deres opfattelser af, betydningen af at få inddraget arbejdsmiljø i tidlig planlægning og projektering, samt givet dem inputs til metoder til at gøre det i praksis.

## Pointer fra Evalueringsmøde

- Arbejdsmiljølog ville gøre sig godt, hvis den var struktureret efter bygningsdele.
  - For det er den måde man typisk arbejder som projekterende/designer
    - i) Fordel: Man tager erfaringerne med videre fra projekt til projekt.
    - ii) Bygningsdelene er "koden" for de projekterende.
    - iii) Bygningsdele oprettes tidligt, og så får man det med.
  - DTU er bekymrede for, at man ikke får det processuelle med og interaktioner.
    - i) En stor del af det ligger i den traditionelle granskning (med det bliver bagudskuende, red.).
    - ii) En del af linket til bygningsmodellerne er grænsefladerne.
  - Løsning: udbygge analysen i bygningsdelsstrukturen – brug niveauerne fra risiko-bilaget.
- Tidsplan er et kriterium i udbuddet (kriterier er inspireret af værdibygs vejledninger).
  - "Juristen" turde ikke være med til at lave en incitamentspulje for arbejdsmiljø, men man har oplevet det i andre sager.
- Arbejdsmiljøloggen har været god til at skabe fokus.
  - Og tvinger en til en højere detaljeringsgrad.
  - Detaljeringsgrad må ikke blive for høj – man må starte på et lavt niveau og bygge videre derfra.
- Bilagsliste har været god til at gøre opmærksom på at komme hele vejen rundt.
  - Fx at man også skal huske "mobning", der dog ofte omtales i forhold til samarbejdsforhold.
- Der er et stykke vej, inden man får det indarbejdet på rygmarven.
  - Men det gøres lettere via værktøjerne – det kræves dog, at man bruger dem.
- Nogle arkitekter vil se det som en begrænsning. Det er ikke det, der er meningen, men man skal tænke processen igennem.
  - At få projekteringsholdet til at indse, at der er nogle parametre, man kan skrue på.
  - Og sætte det på dagsordenen – fx fastpunkt på projekteringsmøder.
- Ressourcemæssigt, har det krævet en lille smule mere, men det vurderes ikke at kræve mere på den længere bane.
- Eksisterende forhold har været "risikodriver" på dette på projektet – hvilket er typisk på renoveringsprojekter.
- Her er fagentreprise en fordel, da man har tænkt helheden ind, fordi man har byggeleder med – der også er arbejdsmiljøkoordinator (b) – og har en med, der skal stå for udførelsen.
  - I andre entrepriseformler, bør man hive en byggeleder ind med erfaring og de praktiske kompetencer – samt arbejdsmiljøkurser mm.
- Arbejdsmiljø er dyrket mere end normalt – men, "der var også plads til forbedringer".
  - Samtidig kommer der nye materialer og metoder, så det skal være dynamisk.
  - Og det må ikke blive for detaljeret, da entreprenøren også skal have handlemuligheder.

Ift. integration med BIM, snakkes der om, at lave en arbejdsmiljø-applikation, der tjekker om arbejdsmiljøforhold er opfyldt.

## Vurdering af betydning i skriftligt projektmateriale

Efter interventionen, har vi skimmet det tilgængelige projektmateriale, til at vurdere interventionen i materialet. Kontrol er foretaget som punktnedslag og har kigget på en række arbejdsbeskrivelser mm. Materialet er ikke helt færdigt og gennemarbejde, så der tages forbehold for at tingene ikke er arbejdet ind. Der henvises ofte til byggesagsbeskrivelse – altså et generelt kapitel – i forbindelse med kap. 2.5 og 4.13 ”sikkerhed og sundhed” i arbejdsbeskrivelser. Eksempelvis ” Arbejdsbeskrivelse el installationer”.

På denne måde er det mere ”rent” i sin formidling, i forhold til hvad aktørerne forventer at se. Det færdige projektmateriale viser ikke omfattende eksplicitte tegn på interventionen og at arbejdsmiljø prioriteres. Det betyder imidlertid ikke, at det ikke er indarbejdet i designet og de valgte løsninger, ligesom interventionen vurderes at få en effekt omkring logistik og byggepladsforhold.

## CASE 4: SOLRØDGAARD KLIMA OG MILJØCENTER, HILLERØD



### Overblik

Klima- og miljøcenter, Solrødgård	
Arkitekt: Gottlieb Paludan (Totalrådgiver)	Ingeniør: Sloth Møller A/S (ikke en del af projektgruppen)
<b>Projektbeskrivelse, kort.</b> Den del af projektet vi følger omhandler bygningen af et domicil og arbejds- og mødefaciliteter for Hillerød forsyning. Projektet er en del af en Energi-, Klima- og Miljøpark i Hillerød, der indeholder et nyt renseanlæg, en ny genbrugsstation, et fjernvarmeanlæg baseret på geotermi, samt det nye domicil til Hillerød Forsynings medarbejdere samt undervisningsfaciliteter. Gottlieb Paludan er totalrådgiver på områdeplanen og udformningen af domicilet. Bygherren har specifikt givet udtryk for, at arbejdsmiljø er et prioriteret område. Ingeniøren Sloth Møller A/S er ikke en del af projektgruppen, men deltager alligevel på workshop og møder.	



## Caseforløb – resumé:

DTU spørger primo april 2014 Gottlieb Paludan, om de har et egnet projekt, som det fjerde interventionsprojekt. Gerne et mindre projekt med relativ hurtigt afviklet projektering. Hurtigt bringes projektet Klima- og miljøcenter, Solrødgård, på banen. Centralt er det, at bygherren har arbejdsmiljø som en eksplicit strategi. Bygherrens projektleder har bl.a. været med til at formulere ydelsesbeskrivelserne fra Danske ARK/FRI på arbejdsmiljøkoordineringen. Rådgivende ingeniør er Sloth Møller A/S, for første gang en part uden for projektgruppen.

Vi afholder hurtigt et intromøde – primo april 2014 - da projektet pågår her og nu. Vi enes om at planlægge en workshop i forlængelse af projektforslagets aflevering ultimo april, hvilket bliver til ultimo maj.

DTU bliver inviteret til et møde angående arbejdsmiljøkoordinering og diskussioner af paradigmer med EKK – der varetager den overordnede arbejdsmiljøkoordinering på det samlede Energi-, Klima- og Miljøpark i Hillerød, (hvor interventionsprojektet omhandler selve Klima- og miljøcenter, Solrødgård). Da arbejdsmiljøkoordinator grundet ferie ikke er tilgængelig for at uddybe mødets reelle indhold i ugen op til, prioriterer DTU imidlertid andre opgaver.

Da tiden nærmer sig for workshop tager DTU kontakt via e-mail og telefon til projektlederen, der sender et forslag til et møde. Vi får forklaret, at det er lidt mere omfattende end et traditionelt "møde". Vi får aftalt et møde og fastlagt en dato til 26. juni 2014, dog kun fra 13.15 til 15.30, da det er, hvad bygherrens projektleder kan finde tid til. Grundet tiden havde workshoppen karakter af introducerende forløb med fokus på vores koncept og diskussioner om processen, mere end en egentlig projektrelateret granskning. Erfaringen fra seneste workshop på Lergravsparkens Skole medfører, at en mere detaljeret gennemgang af arbejdsmiljøets faktorer, skal erstattes af en mere overordnet, visuel præsentation. Fra Gottlieb Paludan er projektlederen, sagsarkitekt og yderligere en arkitekt tilstede, foruden bygherrens projektleder samt de rådgivende ingeniørers projektleder, der også er fagleder for bygningsfag. Der er afbud fra arbejdsmiljøkoordinator (P) på Klima- og miljøcenter, Solrødgård.

### Uddrag af diskussioner ved workshop:

Ved en "bordet rundt" præsentationen præsenterede DTU om status-as-is, som vi ser det. Allerede her begynder projektlederen, at nævne, at det præsenterede lyder for ham som status for 20 år siden, de er nået langt videre i hans optik. Herfra ligges en fremadrettet særdeles kritisk tone, dog konstruktiv. Projektlederen forklarer, at elementerne er en stor del af de udvælgelseskriterier, der vægtes, og at man i det hele taget er blevet mere fokuserede på det.

Flittigt bliver spørgsmålet ”hvordan har dette noget med projekteringen at gøre” stillet – i takt med at arbejdsmiljøets problemområder bliver præsenteret. Der efterspørges flere konkrete eksempler på tekniske løsninger i projekteringen, der har prioriteret arbejdsmiljø.

Ved diskussioner af installationer under loft, bliver der nævnt, at installationerne jo skal på tværs af bygningen, så hvis ikke de er under loftet, skal de ned under gulvet, hvilket vil skabe andre gener.

Ved eksemplet rækværk i tag, for sikkerhed under opførsel og ved vedligehold nævner projektlederen, at det ofte også er en afvejning i forhold til kvalitet. Et rækværk i tag, vil måske føre til utætheder – så vægter man et tæt tag i bygningens levetid, frem for de x antal få gange, der skal laves vedligehold.

Ingeniøren fremhæver, at man kan fremhæve arbejdsmiljøet yderligere fx gennem et specifikt fokus i prækvalifikationen på de elementer, vi beskriver under social kapital. Projektlederen supplerer, at det mener han, at de allerede gør - altid.

Ved den afsluttende diskussion af processen, forklarer gruppen samstemmende, at de mener, de tilgodeser en masse af det, vi ønsker. Dog specielt projektlederen. Det er en fast del af det de gør. Der er på projektet udarbejdet en strategi for arbejdsmiljøet med den samlede arbejdsmiljøkoordinator på projektet. Man har på projektet prioriteret at hyre en overordnet arbejdsmiljøkoordinator(P) og bygherrens projektleder har skullet argumentere for at bruge 0,5 mio. kr. på dette ud af et samlet budget på 1,4 mia. kr.

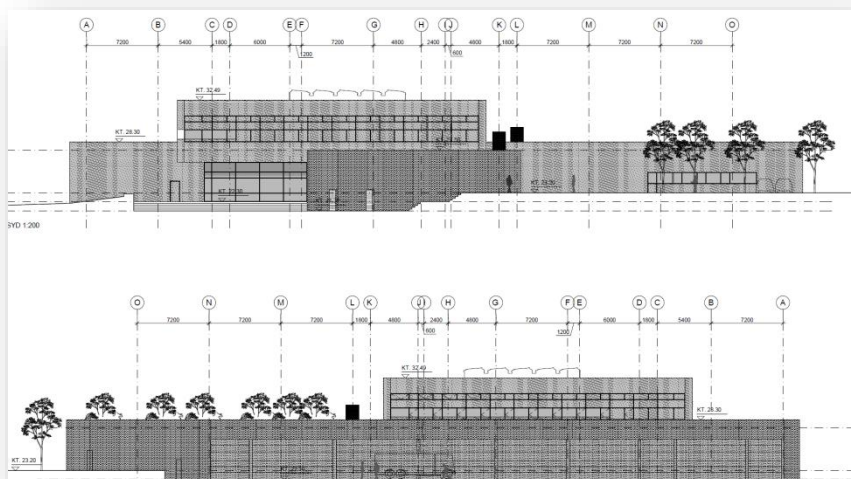
Efter mødet forklarer bygherren, at deres største problem, når de har hyret en arbejdsmiljøkoordinator(P), er, at han ikke selv er langt nok inde i arbejdsmiljø til at vide, hvad man skal spørge ind til, for at følge op på deres arbejde. Bygherren kan godt bruge en tjekliste eller et værktøj, til at guide sine spørgsmål.

Som opfølgning på workshop afholdes et møde med arbejdsmiljøkoordinator primo juli 2014 for at få input til at planlægge interventionen efter sommerferien. Processen for arbejdsmiljøkoordinator starter fra hans side ved 1. projekteringsmøde, hvor han vil fremhæve, at det er vigtigt, at de i projekteringen har fokus på tre punkter 1) stoffer og materialer, 2) hvordan det skal udføres (PSS, red.) og 3) hvordan det skal vedligeholdes (journal, red.). Herefter vil arbejdsmiljøkoordinator følge op løbende ved projekteringsmøder, hvor arbejdsmiljø er et fast punkt. Ellers planlægges løbende sparring, hvor folk i projektet kan komme til arbejdsmiljøkoordinatoren, hvis de har spørgsmål. Planen er, at granskningen af materialet vil han lave løbende og ikke til sidste i projektet – der er det for sent.

Han beskriver, at der er sat et lille procentsats af til arbejdsmiljøydelsen, jvf bygherrens pligter og en lille smule mere på projektlederens konto, til at sikre overholdelse af de projekterendes pligter.

DTU skitserer efterfølgende en proces for inddragelse af arbejdsmiljøhensyn i hovedprojektet – der pågår efter sommeren.

Der indgås telefonisk medio juli 2014 en aftale med projektlederen om, at DTU forbereder materiale for projektgranskning ved ny workshop – det skal være enkelt og direkte rette mod Solrødgård. Hver enkelt deltager skal før mødet udpege de centrale arbejdsmiljømæssige problemområder i deres del af projektet (fx 5-10 punkter).



Kontakten genoptages efter sommerferien, hvor projektlederen gerne vil have en beskrivelse af mål og indhold for processen – så de enkelte deltagere kan se formålet med fx en workshop. Vi hører ikke fra projektlederen de følgende uger, og tager til sidst kontakt til udviklingsprojektets virksomhedsrepræsentant, der følger op på sagen. Vi har en god snak om, hvad der skal få processen tilbage på sporet. Grunden til at projektlederen ikke er vendt tilbage er primært manglende tid – bestemt ikke manglende vilje. Herfra er det sagsarkitekten, der sammen med arbejdsmiljøkoordinator (P) bliver den primære kontakt på projektet.

Et par uger efter inviteres vi til en række projekteringsmøder, hvor vi dog ikke kan deltage i det første og de følgende aflyses, da projektet får en udsættelse på 4-5 uger, da bygherren har nogle ændringsønsker. Arkitekten indkalder til et to timers møde, "K&M arbejdsmiljøkoordinering", i starten af oktober uden en beskrivelse af indhold, men det viser sig at indeholde en gennemgang af arkitektens arbejdsmiljø-paradigme, der skal glide over i interventionsprojektets agenda. Projekteringen er blevet udsat ca. 4 uger, hvilket giver os mulighed for at gøre dette. DTU forbereder en workshop-proces, herunder at bede projektdeltagerne om at udpege de væsentligste risici i hver deres fag/område.

På mødet 8. oktober 2014 deltager sagsarkitekt, arbejdsmiljøkoordinator (P) (første del af mødet) og yderligere en arkitekt til stede samt VVS fagleder fra de rådgivende ingeniører. Der er en god konstruktiv dialog, hvor vi både får snakket generelle og konkrete problemstillinger.

Vi tog indledningsvis udgangspunkt i Gottlieb Paludans arbejdsmiljø-paradigme, som arbejdsmiljøkoordinator havde udfyldt og fremsendt. Paradigmet tager udgangspunkt i listen over de særligt farlige forhold. Ingeniøren havde en række kommentarer, som blev diskuteret, fx omkring støvende processer – ved udsparinger for rørgennemføringer og en række tunge løft. DTU kommenterer, at man bør gå bredere end de særligt farlige. Samtidig kommer vi hurtigt ind på, at paradigmet ikke er egnet til at snakke proces – fx tidsplan og henviser til arbejdsmiljølog. Arkitekten gentager, at han kun tegner, og aldrig har været på en byggeplads – og at meget af det vi snakker om, synes han drejer sig om det ude på byggepladsen. DTU fremsender efter mødet en arbejdsmiljølog til arbejdsmiljøkoordinator, for at denne kan starte med at udfylde den. Aftalen er derefter, at de på projektet i fællesskab diskuterer og finder projektets særlige fokusområder. Materialet skal sendes til DTU, og derefter planlægges, at der afholdes en særlig workshop primo november, hvor DTU skal komme med kommentarer og gerne konkrete forslag til, hvordan projektet skal håndtere de udvalgte punkter.

Sagsarkitekten skal indkalde til møde primo november. Da vi ikke hører noget ultimo oktober rykker DTU for et møde uden at få svar. Ved en ny rykker medio november henviser sagsarkitekten til arbejdsmiljøkoordinator (P)! Arbejdsmiljøkoordinator nævner, at han ikke har fået kigget på arbejdsmiljølog og foretaget sig yderligere, men kan fremsende den PSS, som han er startet med at udarbejde. Vi spørger til indkaldelse til møde fra sagsarkitekten, og modtager samme dag en invitation til arbejdsmiljø-koordinering 7. januar 2015, som dog må udskydes pga. andre opgaver. Indtrykket er, at de ikke kommer til at anvende arbejdsmiljølog aktivt, og at arbejdsmiljø-koordinator alene kommer til at drive arbejdsmiljø på projektet.

Mødet udsættes til 19. januar, hvor DTU må aflyse grundet sygdom. Det lykkes først at få kontakt til arbejdsmiljø-koordinator medio februar, hvorfor der aftales et møde primo marts 2015. Et møde, som arkitekten skulle have indkaldt til primo november 2014. Interventionsprojektet har altså været afkoblet projektet i ½ år, som det mest centrale halvår i projekteringen, der nu nærmer sig sin afslutning. Da mødet nærmer sig, efterspørger DTU nyt materiale, hvilket arbejdsmiljøkoordinator ikke mener, der foreligger pt.

På mødet deltager sagsarkitekt og arbejdsmiljøkoordinator og det er tydeligt, at projekteringen er meget nær afsluttet og interventionsindsatsen derfor ikke kan få reel betydning for projektet. Det er tydeligt, at det først er her, at det går op for projekteringsgruppen, hvad interventionen reelt går

ud på. Efter et konstruktivt møde bliver vi enige om, at afslutte interventionen med et egentligt evalueringsmøde med flere deltagere. Dette møde afholdes 18. maj 2015.

## Evaluering

### DTU's egne erfaringer

Centralt for forløbet er det, at vi ved den indledende workshop kommer skævt ind på hinanden og ikke får genoprettet balancen før senere i projektet. Arkitekterne føler ikke at vores opfattelse af As-is-status for arbejdsmiljø i projektering er tidssvarende. De er langt videre end det. I sidste ende viser det sig dog paradoksalt nok, at dette er det projekt, hvor tilstandene er mest som vi beskrev; at arbejdsmiljø bliver en bagudskuende granskning af projektmaterialet og ikke en integreret del af processen.

Ved den indledende workshop kommer diskussionen hurtigt til at fjerne fokus fra den oprindelige agenda, hvorfor det ikke lykkes os i tilstrækkeligt grad at forklare den brede gruppe om interventionsprojektets indhold og forløb – herunder en forventningsafstemning med gruppen. Det er vigtigt at sikre fremtidigt, at forventningsafstemningen er taget tidligt, da dette har stor indflydelse på projektet.

Resultatet var, set i bakspejlet, at projekteringsgruppen ikke var blevet klar over, hvad deres rolle reelt var. Forventningsafstemningen blev foretaget massivt med projektleder i starten, både før og efter indledende workshop, men da denne glidende og uden eksplicit tilkendegivelse trækker sig ud af interventionsindsatsen i eftersommeren 2014, er DTU ikke opmærksomme på, at forventningsafstemningen ikke er meldt tilstrækkeligt videre. Da projektgruppen samtidig ikke følger op på det aftalte bliver selve interventionsdelen svært forhindret, og evalueringens pointer kommer til at omhandle andre elementer, end omkring selve anvendelsen af konceptet og snarere interventionsindsats og eksempler mere generelt.

Vi har imidlertid fået vigtige input til kommende interventionsprojekter.

Bygherren siges, at prioritere arbejdsmiljø, men allerede tidligt noteres det, at der i det første materiale ikke er et selvstændigt afsnit om arbejdsmiljø, selvom der er en lang række andre prioriterede områder eksplicit forklaret.

Som det fremgår, skrider aftalerne og interventionsprojektet nedprioriteres i forhold til andre opgaver. Også symboliseret med at projektlederen helt glider ud af deltagelse i møder, workshops og kommunikation. Når vi lykkes at få dem i tale, er de imidlertid engagerede – specielt senere i forløbet – og det virker til, at de har fået et udbytte. De har ikke en central position på projektet – og de ved ikke, hvordan det skal gribes an.

## Pointer fra Evalueringsmøde

- Viden, pligter, diskussioner og behov synliggjort ud over projektets grænser og til resten af virksomheden.

Til stede var sagsarkitekt, arbejdsmiljøkoordinator (P), yderligere en arkitekt og virksomhedens repræsentant i udviklingsprojektet.

Det primære de tager med videre i gruppen, er det øgede fokus, og den viden, de har fået. Det har synliggjort nødvendigheden – også ud over projektets grænser og til resten af virksomheden. Som følge af de udfordringer, der har været, har det affødt en række diskussioner centralt i virksomheden af, hvordan man skal gribe det an fremadrettet. Noget, der skal foregå løbende i virksomheden og adresseres engang imellem, så interessen foregår. Ved diskussioner er der en lille afsmitning ud til de projekterende. Det er ikke noget, der sker fra dag til dag. Der er et forum for arbejdsmiljøkoordinatorer i Gottlieb Paludan, hvor der kan ske en fælles koordinering – fx af skemaer.

På mødet fremhæves de medvirkende, at projektlederen virkelig har fået øjnene op for nødvendigheden af at prioritere arbejdsmiljø og have det med hele vejen. Selvom denne er gledet ud af interventionsprojektet og involveringen er overladt til andre.

Arkitekten, der forestår "almindelig" projektering, nævner, at det ikke har haft nogen betydning for ham. Han har ikke tænkt nye tanker. Han mener altid, man tænker bygbarhed i en vis forstand. Han nævner, at vi skulle have mobiliseret en række eksempler på, hvad man skal tænke – gerne med udgangspunkt i det konkrete projekt. Der snakkes fx risici ved ovenlys.

Sagsarkitekten fremhæver, at man har det løbende med, dog uden den dokumentation og systematik, som konceptet tilvejebringer.

Risiko/belastningsbilag har medført, at man er blevet opmærksomme på nogle punkter, man ellers ikke tager med. Dog fremhæves fx mobning som "fluffy" og arkitekten er bange for, at det er for lavpraktisk og flytter fokus – for ham er det de udførendes ansvar alene.

Diskussion af specialister eller bredde. Når det drejer sig om bygbarhed og sikkerhed, skal man have en praktisk tilgang. Der kan også være deciderede specialister, men det er nok kun forbeholdt de virkelig store virksomheder.

En almindelig arbejdsmiljøkoordinator skal have kontakt med projekterne/udførelse – et praktisk perspektiv, og vil kunne nogle andre ting end deciderede specialister, nemlig kende noget til bygbarhed arbejdsbeskrivelser etc. Det betyder også, at materiale ikke må blive for kompliceret.

Det er nogle forskellige principper og forudsætninger fra projekt til projekt. Man kan ikke lære det fuldt ud, det vil variere fra projekt til projekt. Men man kan lære at blive bedre til at se det og tilpasse det.

## **Vurdering af betydning i skriftligt projektmateriale**

Grundet problemerne og erfaringerne fra interventionsprocessen, skønnes det ikke relevant at vurdere interventionens betydning for projektmaterialet. Interventionen forventes ikke at have haft en effekt for projektmaterialet, da det ikke lykkes at integrere en arbejdsmiljøindsats på projektet. Eventuelle overvejelser om arbejdsmiljø i projektmaterialet ville ikke kunne tilskrives arbejdsmiljøindsatsen.

# BILAG 3, SPØRGESKEMA BRUGT I EFFEKTEVALUERINGEN

DTU Management Engineering



## Spørgeskema for evaluering

Arbejdsmiljørigtig design og projektering

Lektor Kirsten Jørgensen & Forsker Casper Siebken Schultz

### Introduktion:

I skemaet forkortes arbejdsmiljø med AM.

Der skelnes mellem *projektet*, som refererer til det konkrete byggeri under projektering, og *AM-indsatsen*, som referer til forskningsprojektets indsats/intervention på projektet.

### Spørgsmål:

Navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

#### Virksomhed:

☐ Niras

☐ Cowi

☐ Sloth Møller

☐

Arkitema Architects

☐

Gottlieb Paludan

☐

Andet: \_\_\_\_\_

#### Projekt:

☐

Nordhavn Station, Nordlig Løsning

☐

Lergravsparkens Skole

☐

Center for Sundhed, Holstebro

☐

Klima & Miljøcenter, Solrødgaard, Hillerød

☐

Andet: \_\_\_\_\_

#### Din (primære) funktion på projektet?

☐

Projekteringsleder

☐

Arkitekt, angiv fag/disciplin: \_\_\_\_\_

☐

Bygherre

☐

Projektleder

☐

Ingeniør, angiv fag/disciplin: \_\_\_\_\_

☐

Arbejdsmiljøkoordinator

☐

Andet: \_\_\_\_\_



	Intet	Meget lidt	Noget	En del	Meget
Hvor meget vidste du om AM i byggeri før AM-indsatsen på projektet?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Hvor meget ved du om AM efter AM-indsatsen på projektet?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

	Ja, AM er meget mindre vigtigt	Ja, AM er mindre vigtigt	Nej, det er det samme	Ja, AM er mere vigtigt	Ja, AM er meget mere vigtigt
Har AM-indsatsen ændret din mening om betydningen af at tænke de udførendes AM ind i projekteringen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

	Slet ikke	I mindre grad	I nogen grad	I høj grad	I meget høj grad
I hvilken grad er det lykkedes at få tænkt AM ind i projekteringen på jeres projekt?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Tror du at AM-indsatsen på projektet får betydning for:

	Ingen betydning	Lille betydning	Nogen betydning	Stor betydning	Meget stor betydning	Ved ikke
Sikkerheden under udførslen på projektet?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Kvaliteten af udførslen? (Bygbarhed)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Sikkerhed og kvalitet ved drift & vedligehold?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>

Hvilken betydning har det haft, at AM-indsatsen var en del af projekteringen?

	Slet ikke	I mindre grad	I nogen grad	I høj grad	I meget høj grad	Ved ikke
Det har skabt nye løsninger med større sikkerhed?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Det har skabt nye fremgangsmåder?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Det har skabt nye processer i projektering?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Det har skabt nye processer for de udførende?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Det har skabt større fokus på AM i projektering?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>

Hvilke dele af AM-indsatsen har haft betydning for kvaliteten af jeres færdige projekt?

	Ingen betyd- ning	Lille betyd- ning	Nogen betyd- ning	Stor betyd- ning	Meget stor betyd- ning	Ved ikke
<u>Viden om arbejdsmiljø</u> , der er blevet præsenteret med AM-indsatsen						
• Workshop	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
• Skriftligt materiale	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
<u>Værktøjer</u> (fx arbejdsmiljølog)						
• Arbejdsmiljølog	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
• Bilagsliste med risici og eksponeringer	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
Selve <u>processen</u> – at AM-indsatsen var en del af jeres projektering:						
• Videns-del (workshops og skriftligt materiale)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>
• Deltagelse i projekteringsmøder og lignende	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/>

I forhold til andre projekter:

Hvordan er niveauet for AM på dette projekt i forhold til andre projekter?	Meget dårligere <input type="checkbox"/> 1	Dårligere <input type="checkbox"/> 2	Det samme <input type="checkbox"/> 3	Bedre <input type="checkbox"/> 4	Meget bedre <input type="checkbox"/> 5	
Har <u>ressourceforbruget</u> i projektering til at sikre de udførendes arbejdsmiljø på projektet været større end på andre projekter?	Slet ikke <input type="checkbox"/> 1	I mindre grad <input type="checkbox"/> 2	I nogen grad <input type="checkbox"/> 3	I høj grad <input type="checkbox"/> 4	I meget høj grad <input type="checkbox"/> 5	Ved ikke <input type="checkbox"/>
Hvor vigtigt har AM været på dette projekt i forhold til andre projekter?	AM er meget mindre vigtigt <input type="checkbox"/> 1	AM er mindre vigtigt <input type="checkbox"/> 2	Det samme <input type="checkbox"/> 3	AM er mere vig- tigt <input type="checkbox"/> 4	AM er meget mere vig- tigt <input type="checkbox"/> 5	

Eventuelt uddybende kommentarer:

---



---



---



---



---

Arbejdsmiljø på udførelsesstedet påvirkes af beslutninger i design- og projekteringsfasen, og arkitekter og ingeniører kan medvirke til øget sikkerhed i bygge- og anlægsbranchen gennem indsigt i arbejdsmiljøets påvirkninger og design og projekterings indvirkning på arbejdsmiljøet i udførelsesfasen. Denne rapport er den forskningsrettede afrapportering til Arbejdsmiljøforskningsfonden, hvor en anden og praksisrettet rapport præsenterer et koncept til at integrere arbejdsmiljøhensyn i design og projektering i bygge- og anlægsprojekter. Konceptet er målrettet aktørerne i design og projektering (bygherrer, arkitekter, rådgivende ingeniører) og er baseret på en forskningsbaseret tilgang og afprøvet ved intervention på fire bygge- og anlægsprojekter.

I nærværende rapport beskrives de anvendte metoder, og udviklingsprojektet evalueres kvantitativ og kvalitativt.

DTU Management Engineering  
Department of Management Engineering  
Danmarks Tekniske Universitet

Produktionstorvet  
Bygning 424  
2800 Kongens Lyngby  
Tlf. 45 25 48 00

[www.man.dtu.dk](http://www.man.dtu.dk)

ISBN: 978-87-93130-70-8